OCT 1957
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE

日本水産学会誌

第二十三巻 第一号

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 23, No. 1, 1957

目　次

魚の種類による駆集網の駆集効果……草下　孝也……1
イワシ揚繰網漁業における無線電話利用の効果……井上　実……6
九十九里浜におけるイワシ地曳網漁業の漁獲性能……井上　実……9
パラノフのモデルとシグモイド曲線(英文)……田中　昌一……12
広島湾産マガキ *Ostrea gigas* の異常斃死に関する細菌学的研究—Ⅲ
……竹内　卓三・松原　孝之・広川　泰子・松尾　吉恭……19
巾着網の漁獲性能に関する研究—Ⅱ（英文）……飯高勇之助……24
養魚池水の溶存酸素定量法に関する若干の検討……板沢　靖男……27
魚体成分の杭菌作用に関する研究—X　自動酸化イカ肝油脂肪酸メチールエステル中のカルボニール化合物の抗菌作用(英文)……豊水　正道……33
カツオ塩辛の遊離アミノ酸組成……森　高次郎・橋本　芳郎・小俣　靖・江口　貞也……37
魚油の変敗に関するポーラログラフ的研究—Ⅲ……菊池　武昭・岡田郁之助……41
水産製造並びに貯蔵中におけるビタミンB群の変化—Ⅱ　アサリ水煮缶詰
……小俣　靖・橋本　芳郎・森　高次郎……44
イカ筋肉の水抽出液の流動複屈折について——溶解蛋白の透析法による分劃(英文)
……松本重一郎……47
雑　録……53

昭和三十二年
日本水産学会
The Japanese Society of Scientific Fisheries
TOKYO

日本水産学会誌　第二十三巻　第一号　昭和三十二年五月二十五日発行　通巻（第二十二巻第十二号）

CONTENTS

*Experiments to see the different effects of net on driving, several species of fish ····· Takaya KUSAKA····· 1

*The effect of wireless telephone on sardine purse net fishery ····· Makoto INOUE····· 6

*Study on fishing abilities of sardine beach seine on Kujukuri-hama ····· Makoto INOUE····· 9

Relation between Baranov's mathematical model and sigmoid curve··· Shoiti TANAKA···· 12

*Bacteriological studies on the unusually high mortality of *Ostrea gigas* in Hiroshima Bay—III ····· Takumi TAKEUCHI, Takayuki MATSUBARA, Hiroko HIROKAWA and Yoshiyasu MATSUO·····19

Study on the fishing capacities of purse seines—II On difference between single and double purse seines operating in Wakasa Bay··· Yunosuke IITAKA·····24

*Comparison of four different methods for the determination of the dissolved oxygen in the fish-culture-pond water····· Yasuo ITAZAWA·····27

Studies on the antiboitic action of fish components—X The antibiotic action of carbonyl compound in autoxidized methyl esters of fatty acids derived from shark liver oil ····· Masamichi TOYOMIZU·····33

*Free amino acid composition of "Katsuo-no-shiokara"····· Takajiro MORI, Yoshiro HASHIMOTO, Yasushi KOMATA and Sadanari EGUCHI·····37

*Polarographic studies on the rancid fish-oil—III ····· Takeaki KIKUCHI and Ikunosuke OKADA·····41

*B-Vitamins in marine products and their changes during the processing and storage—II Canned baby clam ····· Yasushi KOMATA, Yoshiro HASHIMOTO and Takajiro MORI·····44

On the streaming birefringence of the aqueous extracts of squid muscle—Fractionation of the dissolved proteins by dialysis ···Juichiro J. MATSUMOTO·····47

* In Japanese with synopsis in English.

All communications and publications should be addressed to : Japanese Society of Scientific Fisheries, c/o Tokyo University of Fisheries, Shiba-kaigandori 6-chome, Tokyo, Japan.

会　　告

この度関西研究用原子炉設置準備委員会より当学会に関西に設置されることになつた大学研究用の原子炉（1,000kw，スイミングプール系原子炉）について広範囲の研究目的に使用出来るようアンケートが寄せられていますので将来同施設を使用して実験を行う希望があれば又は同施設に対し専門研究分野から御意見がありましたなら折返し 日比谷京（東大），佐伯誠道（東大），小坂部勇（水大），又は山田金次郎（水研）まで御連絡下さい。

原子炉から得られる中性子束，γ-線量率を参考までに記載しますと次の如くです。

中性子束の最大値　Fast Neutron 1.8×10^{13}n/cm²-Sec. Thermal Neutron 1.1×10^{13}n/cm²-Sec.

γ-線量率　炉心（運転時）$10^{8}\gamma$/hr.　炉心（停止時）$10^{7}\gamma$/hr.

中性子遮蔽体の外面　$10^{6}\gamma$/hr.

お　願　い

本来前納制の会費ですが，会費の納入が思わしくありませんので，会の運営その他色々と支障が起つておりますので，御手数でもあり，また御都合もあることゝ思いますが，本年度分（32 年度）までの会費未納の方及び自費出版並びに超過頁，別刷印刷代金の未納の方は至急御納入下さい。

昭和 32 年 5 月 25 日

日本水産学会会計理事

日本水産学会投稿規定

1. 報文の投稿者は本会員個人に限る。但し会員外の共同研究者を含むことは差支えない。
2. 報文は投稿者の原著で他の刊行物に未発表のものに限る。
3. 報文は総て本会に送付し，本会に到着した日を以つて，受付月日とし，受付けた原稿は総て編集長の指定する2名の編集理事が回覧し，掲載可と認めたものはそのまゝ受理する。この場合の受理月日は受付月日とする。編集理事が其のまゝ掲載することに疑義をいだいた場合は編集長にその旨報告する。この場合編集長は編集会議を招集，審議し，受理し得ないと認めた場合はその理由を附し，原著者に返却し，訂正を求める。この場合の受理月日は，学会が訂正原稿を受理した月日とする。受理した論文は，その受理月日の順に掲載する。但し，その報文又は報文抄録が印刷費著者負担の場合は，会誌を増頁して掲載する。抄録を希望する場合は本論文をそえて提出すること。
4. 原稿1篇の長さは原則として刷上り4頁（表題．200語の英文抄録を除き，図表の占める紙面を含め約7000字相当）とする。原稿一篇の学会負担の基準印刷費（7.200円）を超過した場合は著者が負担する。
5. 会員が会費又は著者として負担すべき印刷費の支払いを怠るときは，支払いのあるまでその会員の報文の受理又は掲載を見合せることがある。
6. 邦文報告には原則として200語以内の英文抄録（題名と著者名とを附記，名前は省略せぬこと，）を添える。
7. 図表には英文の説明をつける。邦文を併用してもよい。
8. 投稿の細目については別に定める注意書きに従う。

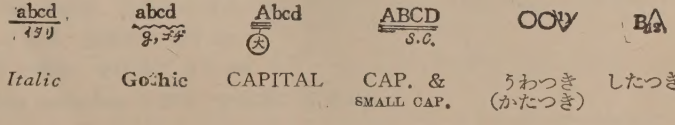
投稿に関する注意

1. 原稿を投稿するときには，本会所定の投稿カード（請求により配付する）に必要事項を記入し，之を原稿に添え本会に提出する。
2. 初校は原則として，著者が校正する（校正は迅速に行う事）。尚文章又は図，表の変更や追加は禁ずる。再校以後は編集部で校正する。
3. 英文抄録，図及び表の表題，説明等の英訳を希望される向はその原案を添えて投稿されたい。但し実費を申し受ける。
4. 別刷りの料金（X円）は次の式によつて算出される通りとする。X=(1+P)（N—50）円 P：頁数，N：別刷数（50部を単位とする）従つて50部までは頁数に関らず無料である。特に表紙をつけることを希望される場合は，著者負担によつてこれをつける。(50部当り300円)
5. 投稿後掲載までの間に著者の連絡先が変つたときには必ず通知されたい。

原稿の書き方

原稿は会誌体裁の統一，誤りの防止，編集印刷の便宜上次の諸規定を守られたい。既出報文との調和其の他のために例外を望まれる著者はその都度明記されたい。

1. **邦文原稿**は本会所定の原稿用紙にペンで横書きにし，記述は簡単明瞭にし新かなづかいを用いて難かしい漢字はさける。英文抄録は本文とは別葉にする。
2. **欧文原稿**は厚手の上質紙に2段送りのタイプで打つ。欧文本文以外の欧文個所はペン書きでもよいが必ず活字体を用いる。
3. **字体の指定**は右の如く赤で入れる。



4. **表題**　主題・副題は別行に書き各々ピリオド（.）をつけない。第○報の場合はローマ数字（Ⅰ，Ⅱ）にして（——）でつなぎ数字の後に（.）をつける。
英文表題では第一語の他，名詞，副詞，形容詞，〔動詞は慣用に従う〕の頭文字は大文字にする。

5. **著者名**　邦文では連名の時は（・）で連ねる。ローマ字では名の頭を Capital 後は Small，姓の頭を Capital 後は Small Capital にする。連名の時は（,）で連ね最後の名の前を（and）で連ねる。（&）は用いない。末尾に（.）はつけない。

6. **所属**　著者名の下に（　）で囲む。本文が邦文の時は英文の所属は入れない。但し著者が希望すれば脚註で入れてもよい。本文が英文の時は字体を *Italic* にする。

7. **図表**　表題，説明，内容とも英文で書く。必要ならば邦文併用もよい。番号は（Fig. 1. Table 1.）とする。番号，表題，説明は図ではその下に，表ではその上に入れる。表の細かい説明は下でもよい。邦文併用の時は邦文の番号（第1図，第1表）は省く。図表は必ず本文と別葉にし，本文中に挿入個所を赤で指定する。又本文中に引用する時は（Fig. 1, Table 1）を用いる。

8. **附図**　附図は1頁大の図版で（Plate）とし，なるべく篇末に入れる。原図が写真であつても本文中に組込む時は Fig. にする。附図の番号はローマ数字（Ⅰ，Ⅱ）を用いる。

9. **生物名**　邦文ではカタカナの和名の次に，学名を *Italic*（命名者名は Roman で頭文字を Capital，後を Small Cap.）で入れ，英文では俗名の次に学名を邦文と同様に入れる。〔その間は（,）で切る〕これを原則とするが論文により必要がなければ一部又は全部の学名，俗名を略してもよい。学名は（　）で囲まない事。

10. **化学名**　邦文中の外来語の化学名は一般的なものはカタカナを用い，英字を用いねばならない時は Small で入れる。

11. **人名**　まぎれない時は姓のみを記し名と敬称とを省いてもよい。欧名でも姓のみで頭文字は後は Capital，後は Small capital で書く。

12. **単位及び記号**　単位を表わす文字は英文中では（C., cc., m*l*., kg., m.）の如く（.）をつける。但し（Ω, *μ*, *r*, N, M, pH, 及び方位の N, S, E, W）には（.）をつけない。邦文中ではこれらの（.）はすべて省く。量を代表する記号は（長さ *l*，高さ *h*）の如く *Italic* にする。

13. **邦文本文中の外国語**（横文字の場合）は人名，地名，ドイツ語の名詞等を除き Small で入れる。同一邦文中で同一物名の和洋語の混用はさける。

14. **文献**　本文中の関連個所にうわつきで一貫番号をつけ一括して末尾に集める。番号はアラビア数字（1,2,3）を用い片カッコ（)，パーレン）で囲み各行の末尾にピリオド（.）をつける。著者名は姓と名とを書き著者名の後はコロン（:）で切る。雑誌名の略し方は慣用法に従う。日本水産学会誌のことは本誌とする。英文雑誌名は *Italic* で書く。雑誌の巻番号は **Gothic** にする。西歴年号は必ず入れる。文献の見出しは（文献，References）とする。同一著者名，同一雑誌名を連記する時は（——）で略してもよい。
文献の書き方について著者の都合で上の指定によらない時は特にその事を付記しておく事。

15. **脚注**　脚註は数字でない記号（*, **）を用い関係頁の下段に入れ巻末に集めない。

魚の種類による駆集網の駆集効果

草 下 孝 也
(東京大学農学部)

Experiments to see the different effects of net on driving, several species of fish.

Takaya KUSAKA*

The author has done experiments to see different effects of net on driving fish schools of 5 species using "Driving to one side method". (Refference 1)2))

Fish used were 2 *Carassius auratus* Goldfish of total length 6.5 cm., 2 *Cyprinus carpio* Carp (gold variety) of T.L. 4.5 cm., 2 *Oryzias latipes* Japanese Killifish (gold variety) of T.L. 2.0 cm., 2 *Acheilognathus lanceolata* Common Japanese bitterling of T.L. 6.0 cm. and 1 *Chaenogobius annularis urotaenia* Common Goby in fresh water T.L. 4.5 cm..

Numerical values were observed in the experiment to drive the fishes from one side of tank to other side at a speed of 10 cm. per minute by a frame of width 25 cm. and height 10 cm., on which white vinyle tubes of 1 mm. dia. are vertically stretched at an interval of 2.0 cm. each. When the fishes start to move to the other side through the frame, the position of the frame was observed. Size of the tank was 150 cm. long, 26 cm. wide and 8 cm. water depth, but the length was changed to 60, 80, 100, 120 or 150 cm. as observing conditions, when drivings were made. They were done 30 times in every case, through Aug. 31st--Sep. 5th, 1956, time being 11.00--14.00 and water temperature 21.5--26.0°C..

The observed values are given in Table 1. and those frequency distributions are expressed in Fig. 1., also their mean values with standard deviation are given Table 2. and Fig. 2.

Table 3. expresses degree of effect as ratio of frequency to driven fishes till a certain position by repeating 30 times.

Table 4. also expresses degree of driving effect as percentages on the average driven value of distances in cm. by the tank length at the time when the driving started.

Summarizing his consideration, the driving effect is less under the starting length at 60 cm., and is much under the length over 80 cm.

There is a remarkable difference in driving effects among each fish which, in the case of Goldfish and Carp are comparatively hard, and in the case of Killifish, Bitterling and the goby are very easy.

魚群を駆集する網の効果に関しては，前報[1)2)]において網目の大きさ及び網の色彩について，検討し報告した。これらの観察にはキンギヨを実験魚として，実施したのであるが，駆集網の効果は各々の魚種によつて，様々に相違するものと考えられるので，今回は，淡水魚の数種を実験魚とし，前報と同様に"一端駆集法"によつて，駆集効果を比較検討した。

実験材料及び方法

実験魚には

キンギヨ Carassius auratus 2個体，全長共に 6.5 cm.

ヒゴイ Cyprinus carpio 2個体，全長共に 4.5 cm.

ヒメダカ Oryzias latipes 2個体，全長共に 2.0 cm.

ヤリタナゴ Acheilognathus lanceolata 2個体，全長共に 6.0 cm.

1957年2月5日受理

* Lecturer : Department of Fisheries Faculty of Agriculture, University of Tokyo

ウキゴリ Chaenogobius annularis urotaenia 1個体，全長 4.5 cm．以上のうち，前3者は都内で購入し，室内で約3ケ月飼育し，後2者は千葉県内より入手した野生種で，室内で約1週間飼育したものを用いた。これらの5種9個体を木製白色塗水槽（長さ 150 cm，巾 26 cm，水深 8 cm）に，同時に一処に遊泳させておき，水槽の一端より網枠（巾 25 cm，高さ 10 cm の木枠に白色ビニール系を縦に 2.0 cm 間隔に張つたもの）を入れ，毎秒約 10 cm の速さで，他端にむかつて移動させる。各魚体は始めは一方に追われてゆくが，やがては網枠を通りぬけて，他の側にのがれるので，その時の網枠の位置を観測し，これをその位置と駆集してゆく水槽の端との間の距離で表示し，これを駆集値とした。尚，この実験では，駆集しはじめる時の水槽の長さを仕切を用いて，それぞれ 60，80，100，120，150 cm の5段階に変えて観察した。これらの実験は直射日光の当らぬ南側に面した室内で，昭和 31 年8月 31 日～9月5日，11～14 時，水温 21.5～26.0°C のもとで，各々の場合について，30 回宛繰返し観測した。

観 察 結 果

結果は Table 1 の如くで，或る位置まで追い得た駆集値の 30 回繰返しの度数分布を求めると Fig. 1 の

Table 1. Observed values of driving to a certain position in each fish species, in unit 10 cm (Repeated for 30 times)

Observed Condition		Fish species				
Tank length at the time of starting	Date, Time, Water temp.	Goldfish *Ca. auratus*	Carp *Cy. carpio*	Killifish *O. latipes*	Bitterling *A. lanceolata*	Goby *C. a. urotaenia*
60 cm	Sep. 5 th 11.00～13.00 26.0°C	3 4 2 4 4 2 3 2 3 2 2 3 3 3 4 4 3 2 3 4 4 5 4 3 4 2 3 4 4 3	3 4 2 4 4 2 2 3 3 3 4 4 2 3 4 3 4 3 4 4 4 4 4 4 3 2 2 4 3 3	2 3 2 2 1 3 2 4 3 2 2 3 2 2 4 2 3 2 2 3 2 2 2 1 2 4 1 2 3 2	2 3 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 3 1 1 2 2 1 3 1 2 2 2 3 2 2 2 2 2	1 2 1 2 1 2 1 2 2 3 3 2 2 2 1 2 2 2 1 3 1 1 1 2 2 2 1 3 2 2
80 cm	Sep. 3 rd 11.00～13.00 25.0°C	5 5 2 5 3 4 5 5 3 5 3 5 6 4 3 5 4 4 5 6 3 5 4 3 4 5 4 6 4 3	1 2 3 2 2 2 2 7 2 5 4 1 2 4 1 4 4 4 5 3 1 4 3 1 1 5 6 6 6 4	6 2 2 1 1 1 4 2 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 3 2 1 1 1 1 3 1 4 1 1	1 1 1 1 1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 1 2	1 2 1 2 1 1 1 1 1 2 1 2 1 1 1 2 2 1 1 1 1 2 1 1 1 2 1 3 1 2
100 cm	Aug. 31 st 12.00～14.00 21.5°C	3 5 4 3 3 4 4 5 2 4 5 5 4 5 2 6 4 4 6 4 4 4 5 3 5 7 3 4 5 5	1 5 2 2 2 3 3 4 1 3 3 2 3 3 1 5 3 4 4 3 1 4 3 3 1 3 2 4 3 5	1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 2 1 3 2 1 1 1 1 3 3 1 1 1 1 1 1 2 1 3 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 2 1	1 2 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 2 2 1 2 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 1 2 2 1
120 cm	Sep. 4 th 11.00～13.00 26.0°C	4 4 4 7 6 5 3 5 6 5 4 7 3 4 4 4 6 5 4 7 6 5 7 6 4 5 4 6 7 5	4 3 4 5 7 8 2 5 4 2 8 7 5 4 2 5 6 4 6 6 4 5 6 6 4 5 5 7 7 9	1 2 2 3 2 2 2 4 2 2 2 2 2 2 1 2 1 2 3 3 1 2 1 1 2 2 2 1 1 2	1 2 1 2 2 2 1 2 1 2 1 2 2 2 1 1 3 4 2 2 2 1 1 2 2 2 1 2 2 3	1 2 2 1 1 1 3 1 1 2 1 2 2 2 1 2 1 1 2 2 1 1 4 1 2 2 1 2 2 1
150 cm	Sep. 5 th 12.00～14.00 26.0°C	2 4 4 4 6 6 3 3 3 6 5 6 5 7 7 6 7 7 2 4 4 5 4 4 4 3 6 6 2 3	6 8 7 3 6 6 6 8 6 9 3 5 9 9 5 8 9 8 9 10 9 8 10 7 8 8 6 12 8 7	3 8 3 9 2 2 2 2 6 3 3 2 2 3 2 3 2 2 3 4 2 2 3 2 5 2 3 4 2 3	4 1 1 2 2 1 1 2 2 2 4 1 2 2 2 1 1 1 3 2 2 1 2 3 2 1 1 2 2 1	2 4 2 2 2 2 2 1 3 2 1 3 2 2 3 3 2 3 2 3 3 2 2 2 3 3 2 2 2 2

如くである。各魚種の各々の場合について Table 2 及び Fig 2 の如く，30 回繰返しの平均値及び標準偏差を求めた。但し，この場合の度数分布は一方にかたよつた図形の分布となるので，各値を対数になおして平均値を求めるのが適当であるが，ここではその分布の傾向が少ないので，簡便に大略正規分布とみなして，観察値のまま平均値を求めた。更に全般的に各魚種の特徴をみるために，便宜的に水槽のもとの長さに拘らず総平均値を求めた。

次に Table 3 の如く，この場合も水槽のもとの長さに拘らずに，或る位置まで追い得た駆集値の繰返し数に対する度数の割合即ち，駆集度数率とも呼ぶべき数値を求めた。更に，駆集を始める時の水槽の長さを

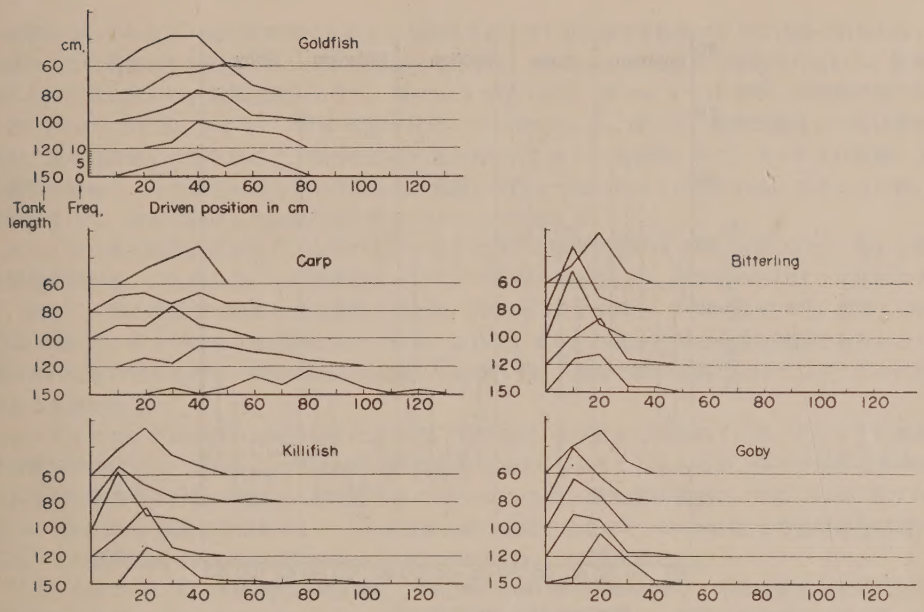


Fig. 1. Frequency distribution of values of 30 observations

Table 2. Average driven values and standard deviations on each fish species, in cm

Tank length (Starting)	Fish species				
	Goldfish *Ca. auratus*	Carp *Cy. carpio*	Killifish *O. latipes*	Bitterling *A. lanceolata*	Goby *C.a. urotaenia*
60 cm.	32±9	33±8	23±8	19±6	18±7
80	33±11	32±18	17±12	12±5	14±6
100	42±11	29±12	14±7	12±4	14±5
120	51±12	52±17	19±7	18±7	16±9
150	46±16	74±20	31±18	18±9	23±6
M. V.*	43±13	44±23	21±12	15±8	17±7

(Repeated for 30 times.)

* Mean values of all cases without considering the starting tank length.

Table 3. Percentage of frequency of observations in which fish had been driven to a certain distance, for 150 values obseved without considering the starting tank length.

Fish species \ Position in the tank (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Goldfish *Ca. auratus*	0%	9	29	61	81	93	100	—	—	—	—	—
Carp *Cy. carpio*	7	21	40	62	72	81	87	93	98	99	99	100
Killifish *O. latipes*	34	74	91	97	97	99	99	99	100	—	—	—
Bitterling *A. lanceolata*	52	92	98	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Goby *C.a. urotaenia*	43	89	99	100	—	—	—	—	—	—	—	—

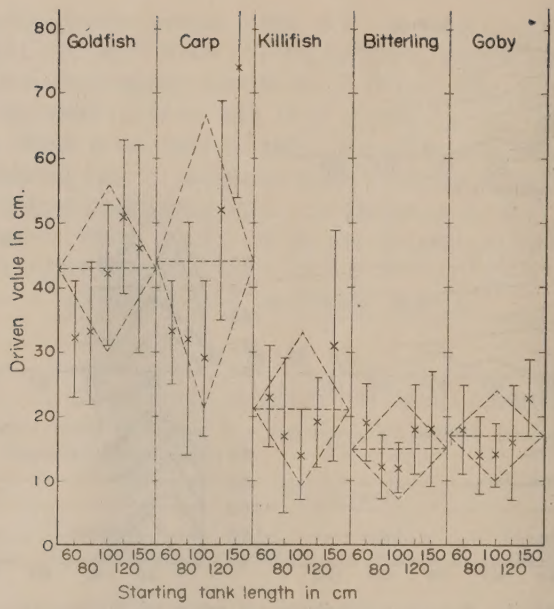


Fig. 2. Average driuen ualues and standard deviations oneach species.
(Broken lines mean values all cases of the tank length)

Tabje 4. Degree of driving effect in percentage to average driven value by starting tank length

Fish species / Tank length (Starting)	Goldfish *Ca. auratus*	Carp *Cy. carpio*	Killifish *O. latipes*	Bitterling *A. lanceolata*	Goby *C.a. urotaenia*
60 cm.	53%	55	38	32	30
80 cm.	41	40	21	15	18
100 cm.	42	29	14	12	14
120 cm.	43	43	16	15	13
150 cm.	31	49	21	12	15

5通りに，変化させたので，その各々の場合における平均駆集値の水槽のもとの長さに対する割合，すなわち，駆集距離（範囲）率ともいうべき値を求めて Table 4 に示した。

まず，駆集しはじめの水槽の長さについてみると，Table 4 の如く，水槽のもとの長さ 60 cm では 80cm 以上に較べていずれの魚種でも駆集効果が悪く，キンギヨ，ヒゴイでは水槽のもとの長さに対して，追いつめ得た長さ（広さ）は約 50%，ヒメダカ，ヤリタナゴ，ウキゴリでは約 30% の長さ（狭さ）まで追いつめている。このことは，この実験装置における 60 cm という水槽の長さが，既に実験魚が遊泳活動する範囲として，相当影響する狭さであることを示している。水槽のもとの長さ 80 cm 以上では駆集距離率は大体変化なく，キンギヨ，ヒゴイで約 40%，ヒメダカ，ヤリタナゴ，ウキゴリでは約 15% である。これは明らかに，前2者より，後者の3魚種の方が駆集しやすいことを示しているが，80 cm 以上で駆集距離率が略一定であることは，80〜150 cm の水槽の長さの変化が，すべての実験魚種に対して影響が少ないのであるか，又は，網枠が通りぬけやすい駆集効果の少ないものを使用したことに原因するのであろうと思われる。

魚種についてみると，キンギヨではヒゴイより駆集されやすいが，他の3魚種のようには追つめられない。水槽のもとの長さにかかわらず，いずれの場合でも同様に，略 40 cm の位置まで駆集されている。駆集値のちらばりは大きいが，駆集度数からみて，70 cm までは 100%，50 cm までは 80% が駆集可能であり一方，20 cm まで追いつめると 100% 網枠を通過してしまつている。従つて，網枠の接近を一応は警戒するが，或る程度追いつめられると，網枠を容易に通りぬけてしまう。全般的にみて，キンギヨは移動してくる網枠を認めて，その接近に対処する行動を充分意識して行なつているように思われる。このことは長い年月飼育されて，非常に馴化した魚種が示す特性ではないかと考える。

ヒゴイでは最も駆集効果が悪く，水槽のもとの長さに対する駆集距離率は 50% に近いので，殆んど網枠の駆集効果が無いことになる。平均駆集値はキンギヨのそれと大差ないが，駆集値のちらばりは非常に大きく，従つて，或る位置まで駆集し得る度数の割合は，120 cm 迄で 100%，60 cm 迄で 80% 駆集し，30cm 迄は 40% で，キンギヨよりも高率になつている。これは，ヒゴイが遊泳行動の活潑な種類であるとともに馴化されたものであるので，網枠の接近を認識しても恐れずに，進んで網枠を通りぬけてしまうことに原因があると思われる。

ヒメダカにおいては水槽のもとの長さに対して，大体 20% の位置まで駆集している。このように網枠による駆集効果はよく，場合によつては初期に網枠を通りぬけてしまうこともあるが，多くの場合は網枠に追われながら逃避する行動が顕著で，平均駆集値は 21 cm である。駆集度数率では，大体 30 cm 迄は 90% 20 cm 迄は 75% 駆集可能である。ヒメダカが最小型の種類であるので，30 cm 位まで水域がせばめられても，その活動範囲として未だ狭小になつていないのではないかと見られる。

ヤリタナゴにおいていは遊泳行動は習性として非常に活潑で，網枠が近ずくと非常に敏感な反応行動をとり，忽ち，水槽の一端へ逃避してしまうので，駆果効果は極めてよくなり，駆集値の総平均は 15 cm で，5種の魚類の中で最小値となつている。駆集度数率では，40 cm 迄は 100% 駆集することができ，10 cm 迄でさえも 50% は駆集している。このようにヤリタナゴは非常に駆集しやすいが，しかし，実際の観察によると，極端に追いつめられた後，いよいよ，網枠を通りぬける時の行動は全く急突で，しかも敏捷であるから，一般にヤリタナゴを網ですくいとるのは技術的に難かしいものと思われる。

ウキゴリはハゼ科に属する底棲魚で，活動の鈍い種類であるが，しかし，網枠が接近すると逃避行動をとり水槽の端へ移動するので，駆集度数率においては 40 cm 迄は 100%，20 cm 迄は 90 %駆集可能であり，10 cm 迄となると 43% で，これはヤリタナゴよりも率が低い値である。

以上の如く，駆集網の効果はそれぞれの魚種に対して異なつており，キンギヨとヒゴイは駆集されかたが似ているが，ヒゴイはより活潑で駆集値が著しく変動する。両者に対する駆集効果は比較的少なく，他のヒメダカ，ヤリタナゴ，ウキゴリでは共に駆集効果が多大である。ヒメダカは活動範囲が狭く，ウキゴリは行動が鈍いことから，駆集されやすいことがうなずけるが，ヤリタナゴは活潑な種類であるが，鋭敏な反応行動をとるためにかえつて，駆集効果が良好となるものと考えられる。

終りに臨み，終始，御教導を賜つた東大教授楢山義夫博士に深甚の謝意を表する次第である。

文　献

1) 草下孝也：駆集網に関する2つの実験方法による網目の大きさ，本誌，Vol. 22, No. 11 (1957)
2) 草下孝也：中央駆集法及び一端駆集法による漁網の色彩の効果，本誌，Vol. 22, No. 11 (1957)

イワシ揚繰網漁業における無線電話利用の効果

井　上　　実
（東京水産大学）

The Effect of Wireless Telephone on Sardine Purse Seine Fishery

Makoto INOUE

The author treats the catch statistics of the sardine purse seine fleets in Chiba Prefecture and shows that Katagai and Ohara fleets doubled up their fishing ability by using wireless telephone for exchanging fishing information among them.

現在，千葉県東海岸におけるイワシ揚繰網漁業には無線電話が利用されているが，本報告ではその無線電話利用の効果について検討した。

§ 漁業無線について

漁業無線の施設は当初米軍の九十九里射撃演習の被害防止対策として設置されたもので，昭和 27 年に豊海に陸上局が設置され，当時は片貝，豊海の各根拠地毎に無線電話を有した漁船が1隻づゝ連絡船として配置されていたが，その後大原にも陸上局が設置され，昭和 29 年1月までに片貝，大原の全船が無線電話を装備し，各陸上局又は漁船相互間の電話連絡が可能になり，演習の被害防止と共に魚探機と併用して自船の漁場と他船の漁場との漁況を比較することにより，従来より相当広範囲での探魚が可能になつた。

これらの陸上局及び船舶無線の周波数は超短波 152 MC，出力は豊海局 50 W，大原局 25 W，船舶無線は 5〜20 W である。

§ 漁業無線による漁獲性能の向上

漁業無線の効果を知るために，田内博士の漁獲高から間引率を推定する方式[1)註1)]を用い，片貝6統，大原8統のイワシ揚繰網漁船1統当りの日々の漁獲量について，昭和 25 年から同 30 年までの各年の日々のストック重量の減少率を計算して，その値を Table 2 の a に示した。その計算の1例は Table 1 のようである。

九十九里地方で漁獲されるカタクチイワシの体長は千葉県水産試験場の調査によれば 4〜15 cm[2)] で大半が 0.1 年魚である．1年魚は体長が 8〜12cm[3)] で体重が 7〜15g[4)] ぐらいだから，日々の体重の増加率（増重率）は $\left(\frac{15}{7}\right)^{1/365}-1 \fallingdotseq 0.002$ に見積られる。

ストック個体数の減少率と個体重の増加率との差がストック重量の減少率である。第2表の a 欄の値に 0.002 を加えれば，ストックの個体数の日々の減少率がわかる。かくしてえられたカタクチイワシの日々の減少率は Table 2 b に示す。

1956 年1月 16 日受理

註 1) 田内は魚群集団の中心が漁場を x 軸に沿って速さ v で移動するばあい，時間 t における魚群量を $f(x-vt)$ で表わし，単位時間ごとにおこる減耗の比率 ϕ を次のように説明した。

時間 t_1 から t_2 における魚群量の平均増加率は

$$\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}-\left(v\frac{f'(x-vt)}{f(x-vt_1)}+\phi\right)dt=\frac{1}{t_2-t_1}ln\frac{f(x-vt_2)}{f(x-vt_1)}-\phi \text{ で}$$

従つて　$\phi=-(\text{平均の増加率})+\frac{1}{t_2-t_1}ln\frac{f(x-vt_2)}{f(x-vt_1)}$

又　$\phi=f+e+d-g$ で表わされる。

g：個体重量の増加率　d：自然死亡率　e：外敵による被害率　f：漁業による間引率

Table 1. An example of the calculation on diminishing rate per day (1955 Katagai Chiba Pref.).

Date	Catch per boat day	Increasing rate	Diminishing rate	Date	Catch per boat day	Increasing rate	Diminishing rate
Jan 3	540			24	580		
4	4300	3760/2420 1.551		Nov. 16	1990		
				17	1030		
5	480		3820/2390 1.60	21	530		
8	4300			22	2830	2300/1680 1.370	
12	2350						2330/1665 1.40
13	6200	3850/4275 .901		23	500		
				30	750		
14	2080		4120/4140 .995	31	2760	2010/1755 1.145	
15	2890			Oct. 1	1010		1750/1885 .930
17	50						
19	3550			2	700		310/855 .363
20	3340			4	210		
23	2550			5	1150	1940/680 1.380	
25	200						
29	710			6	970		180/1060 .170
Apr. 3	1090			7	270		700/620 1.130
4	3960	2870/2523 1.135		11	620		
5	3080		880/3520 .250	13	1160		
6	4250	1170/3665 .319		14	430		
7	1650		2600/2950 .880	15	510		
				20	710		
8	980		670/1315 .516	24	250		
11	900			25	50		
22	1390			Dec. 2	2760		
23	2350			3	920		
28	1430			4	340		
29	5500			5	560		
30	1800			6	4620		
July 1	5230			7	5450		
2	2420			8	18500		
3	140			9	1250		
8	2670			10	2000		
9	2180			11	3700	1700/2850 .597	
11	800						
12	2670	1870/1735 1.077		12	4790	1090/4245 .257	
13	780		1890/1725 1.095	13	3760		1030/4275 .242
Aug. 6	4450			14	1970		1790/2865 .625
7	1370			15	14500		
8	1930			19	5320		
9	2830			22	1200		
10	915			23	9950	8750/5575 1.570	
11	1590	675/1252 .538					
12	830		760/1210 .680	24	4550		5400/7250 .745
16	4400			25	1900		2650/3225 .820
17	5200			26	2900		
19	2140			31	5730		
20	230						

$$-\frac{1.551-1.600}{2}+\frac{1}{2}\ln\frac{480}{540}=\frac{1}{2}[0.049-0.012]=\frac{0.037}{2}$$

$$-\frac{0.901-0.995}{2}+\frac{1}{2}ln\frac{2080}{2350}=\frac{1}{2}[0.094-0.122]=-\frac{0.028}{2}$$

$$-\frac{1.454-1.640}{2}+\frac{1}{5}ln\frac{980}{1090}=\frac{1}{5}[0.184-0.083]=\frac{0.101}{5}$$

$$-\frac{1.175-0.925}{2}+\frac{1}{2}ln\frac{2030}{1439}=\frac{1}{2}[-0.250+0.350]=\frac{0.100}{2}$$

$$-\frac{1.077-1.095}{2}+\frac{1}{2}ln\frac{780}{800}=\frac{1}{2}[0.008-0.028]=\frac{-0.010}{2}$$

$$-\frac{0.538-0.630}{2}+\frac{1}{2}ln\frac{830}{915}=\frac{1}{2}[0.092-0.987]=\frac{-0.005}{2}$$

$$-\frac{1.370-1.400}{2}+\frac{1}{2}ln\frac{500}{530}=\frac{1}{2}[0.030-0.060]=\frac{-0.030}{2}$$

$$-\frac{1.145-1.293}{3}+\frac{1}{3}ln\frac{700}{750}=\frac{1}{3}[0.148-0.069]-\frac{0.079}{3}$$

$$-\frac{1.380-1.300}{3}+\frac{1}{3}ln\frac{270}{210}=\frac{1}{3}[-0.080-0.251]\frac{0.171}{3}$$

$$-\frac{0.854-0.867}{4}+\frac{1}{4}ln\frac{1970}{2000}=\frac{1}{4}[0.013-0.016]=\frac{-0.003}{4}$$

$$-\frac{1.570-1.565}{3}+\frac{1}{3}ln\frac{1900}{1200}=\frac{1}{3}[-0.005-0.458]\frac{0.453}{3}$$

$$\frac{0.941-0.076}{30}=\frac{0.865}{30}=0.029$$

Table 2. Diminishing rate per day of sardine stock

Year	Name of base	Katagai Chiba Pref			Ohara Chiba Pref.		
		a	b	c	a	b	c
1950		0.025	0.027	800			kan
/51		0.016	0.018	1,050	0.018	0.020	740
/52		0.001	0.003	1,400	0.033	0.035	820
/53		0.029	0.031	1,720	0.012	0.014	1,320
/54		0.030	0.032	1,680	0.050	0.052	0,800
/55		0.029	0.031	1,930	0.050	0.052	2,070

a : Diminishing rate of stock per day (weight) b : Diminishing rate of stock per day (Population)
c : The mean value of catch per boat-day

こゝに示された減少率にはカタクチイワシ自身の固有の死亡率，漁獲による減少率と漁獲による減少率が含まれているので Table 2 の b 欄に与えられた値がそのまゝ漁獲量に見合うものではないが，この期間におこった著しい変化が漁業無線による漁業の強化であったと考えられるので，漁業無線によって漁業が強化されたがために日々の減少率が片貝では 0.02 から 0.03 に大原では 0.025 から 0.5 と 1.5 倍及至2倍に変ったのではないかとみられる。ここでは漁業以外の自然要因による日々の減少率はわからないが Table 2. c 欄によれば1航海平均漁獲量は片貝では 900㌔ から 1800㌔ に大原では 800㌔ から 1900 ㌔と約2倍に増加していることからみて，自然要因による減少率は漁業による減少率にくらべ小さいことが考えられるので自然要因による減少率を 0.01 ぐらいに見積れば無線電話を利用する漁事の通信によってイワシ揚繰網漁船の漁獲性能は2倍ぐらい高められたといえよう。

終りに，御懇切なる御指導並に論文の御校閲を賜った田内森三郎博士に謹んで感謝の意を表する。また資料蒐集に御援助を頂いた各漁業組合にも深謝する。

文　　献

1) 田内森三郎：漁業資源管理論，漁業測定論，東都大学農学部水産学教室プリント（1956）
2) 千葉県水産試験場調査：イワシ資源調査 1952～1954.
3) 中井甚二郎他四人：漁資源協同研究経過報告第 24～26 年東海区水産研究所（1955）
4) 久保伊津男，林　繁一：東京湾及びその近海イワシの増殖に関する研究，神奈川漁業対策協議会（1948）

九十九里浜におけるイワシ地曳網漁業の漁獲性能

井 上 実
(東京水産大学)

Study on Fishing Abilities of Sardine Beach Seine on Kujūkuri-hama

Makoto INOUE

The author treating the catch statistics of sardine beach seine fisheries on Kujūkuri-hama, the anthor noticed that the diminishing of the fishing ability of beach seine fishery in recent years occurred there in accordance with the increasing ability of purse seine fishery from 1954.

千葉県九十九里浜のイワシ地曳網漁業につき調査し，漁具の大きさによる漁獲性能の相異，及び漁場別の漁獲高につき検討し，数年来の漁獲減少の原因につき考察した。

§ 調 査 地

調査地は千葉県山武郡，匝瑳郡沿岸で詳細は Fig.1 に示す．尚着業統数は年により多少変動があるが，Fig.1 に昭和 30 年度の操業状況を示す。

§ 漁具の大きさによる漁獲性能の相違

毎日の漁獲高が判明している地曳網の漁獲性能の比率を田内博士の方式[1] に従い，漁場別に計算し Table 1〜3 を得た。各表における網の長さは魚捕から荒手に至るまで，曳網の長さは片側分を示す。これらの長さや使用人数は時期により多少の増減はあるが，最も多く用いられるばあいを表示した。Table 1 によると匝瑳郡では A〜D の 4 ケ統は E〜L の 8 ケ統にくらべ，漁具は大きく使用人数も多く，漁獲性能の比率にも前者の 1.12〜1.25，後者の 0.83〜1.02 のように，ある程度の開きがうかがわれる。

漁具が大きく，使用人数も多ければ，漁獲性能が高いということは Table 2 でも明らかで，E は他の網にくらべ漁具も相当大きく性能も 2 ケ年を通じて極めて高い。Table 3 では各統の網の大きさに大差がないので，性能にも大きい違いはない。

§ 漁場別漁獲高の比較

九十九里の地曳網を次の 3 漁場に区分し，昭和27〜29年における漁場別漁獲高を比較し Fig. 2 を得た．たゞし昭和 27 年は出漁日数が不明なので 1 統 1 月当りの漁獲高を，昭和 28，29 年は 1 統 1 日当りの漁獲高を用いた。

A 漁場：白里，豊海，片貝 （揚繰網共存地区）
B 〃 ：鳴浜，緑海，蓮沼，上堺 （地曳網専業地区）
C 〃 ：匝瑳郡 （揚繰網共存地区）

Fig.1. The fishing ground of beach seine and purse seine (1955)

Note ;
△ : The fishing place of each beach seine
■ : The loading place of each fleet of purse seine
Position of each haul of purse seine with the following catch
● : Sardine
○ : Sardine and Horse-Mackerel } May〜Oct.
× : Sardine
⊗ : Sardine and Horse-Mackerel } Dec.〜Apr.

1957 年 1 月 31 日受理

Table 1. Dimension of beach seine and its fishing ability (relative value) at Sōsa Gun, Chiba Pref.
(1 K ≒ 1.5m)

Name of Boat	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Length of Net	200～240K						160～200K					
Length of Rope	600～800K						500～600K					
Number of Fisherman	60～80						50～60					
Season	Apr. 1954～march, 1955											
Relative value	1.12	1.25	1.15	1.24	.88	.90	.90	.90	1.02	.83	.96	.84

Table 2. Dimension of beach seine and its fishing ability at Ryokukai and Hasunuma, Chiba Pref.

Name of Boat	A	B	C	D	E
Length of Net	240～250K		260～270K		300K
Length of Rope	700～900K		800～1000K		1000～1200K
Number of Fisherman	70～80		70～80		80～100
Season	May, 1953～Oct., 1953				
Relative value	.57	.55	.76		2.12
Season	May, 1954～Sep., 1954				
Relative value	.57	.72	.94	.92	1.67

Table 3. Dimension of beach seine and its fishing ability at Toyoumi; Chiba Pref.

Name of Boat	A	B	C	D	E	F	G
Length of Net	180～200K				200～220K		
Length of Rope	600～800K				600～800K		
Number of Fisherman	60～70				60～80		
Season	May. 1953～Oct., 1953						
Relative value	1.00	.94	.90	1.12	1.02	1.10	.92
Season	May. 1954～Oct., 1954						
Relative value	.96	1.18	1.10	.82	.96	.98	

これらの図によると3ケ年を通じB漁場は3漁場で1統当りの漁獲高は最も多くC漁場は最も少い。これにはいくつかの原因はあろうが，B漁場は揚繰網はわづかに1ケ統で地曳網が漁業の主体となり，Table 1～3 でみられるように，漁具は全般的に他漁場よりも大きく，使用人数も多いことが原因の一つと思われる。

§ 地曳網の性能

地曳網の漁獲物は Table 4 のようにアジとイワシが主で 4～8 月はアジが多く 9～11 月はイワシが多いが総漁獲量はこゝ数年来アジの方が多い。

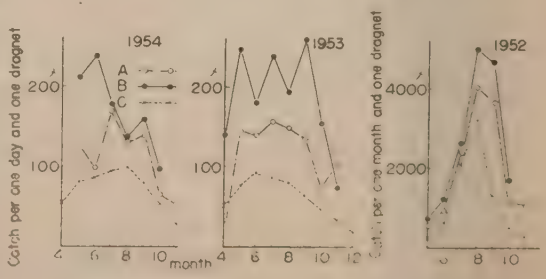


Fig. 2. Catch of beach seine in different fishing-ground

地曳網の漁場に来游するアジ，イワシを一纒めにして田内博士の計算[3]によりストック重量の日々の減少

Table 4. Yearly catch per beach seine at Ryokukai Chiba Pref.

Year \ Kind of fish	Sardine	Horse-Mackerel	Others	Total
1950	7,750kan	10,000	550	18,300
	(42)	(55)	(3)	(100)
/51	12,500	21,600	700	34,800
	(36)	(62)	(2)	(100)
/52	8,260	15,680	460	24,360
	(34)	(64)	(2)	(100)
/53	4,340	11,860	250	16,450
	(26)	(63)	(1)	(100)
/54	2,400	11,160	460	13,560
	(11)	(86)	(3)	(100)
/55	2,140	10,510	300	12,700
	(17)	(81)	(2)	(100)

Note : Others ; Mackerel and Saury-pike
( ) ; Percentage of catch 1 kan=3.75 kg

Table 5. Diminishing rate of the weight of stock per day

Year \ Name of base	Toyoumi	Ryokukai, Hasunuma
1952	.009	
/53	.017	.012
/54	−.001	.003
/55	−.004	

率を計算した結果は Table 5 の通りである。

個体重量の1日当り増加率（増重率）はカタクチイワシの .002[4] に対して，アジでは .004〜.005 と推定されるが，Table 4 によれば昭和 28 年以前はアジが全体の 60％ぐらいであつたのに昭和 29 年以後には 80％を起えたことが知られたので，1日当り増重率をアジ，イワシを一纏めにして，昭和 28 年以前に .003 昭和 29 年以後に .004 とみると豊海ではストック個体数の減少率が昭和 28 年以前の .015，昭和 29 年以後の .002，蓮沼緑海でもそれぞれ .015，.007 ぐらいと推定され，昭和 29 年以後には地曳網の漁獲性能がかなり低下したことが察せられる。

一方揚繰網では Table 6 にみられるように魚探機の使用によりアジの漁獲は急激に増加し*また 5〜10月にはしばしば沿岸近くでアジを漁獲し（Fig. 1）更に昭和 28，29 年来，揚繰網の漁獲性能が目立つて向上した[5]ために九十九里沿岸に来游した魚群が異状を呈したとも考えられるので，これが地曳網の性能の低下の原因であろうと思われる。

Table 6. Yearly catch of Horse-Mackerel per purse seine fleet at Katagai, Chiba Pref.

Year	1948	/49	/50	/51	/52	/53	/54	/55
Catch of Horse-Mackerel	210kan	910	1,820	13,020	6,480	10,090	15,200	17,160

本研究に当り，終始御指導を願い論文の御校閲を賜つた田内森三郎博士に衷心より謝意を表し，また資料蒐集に際し御援助を賜つた各漁業組合に対しても深謝する．

文　献

1) 田内森三郎：漁具物理学，1953，東京水産大学版．
2) ：漁業資源管理論，漁業測定論，京都大学農学部水産学教室プリント（1956）．
3) 4) 5) 井上　実：イワシ揚繰網漁業における無線電話利用の効果，1954，本誌，**23**（1）（1957）．

* アジは主に中，底層に多いが，昭和 26 年来魚探機の使用により，発見率が多くなりこのために漁獲は増加した。

Relation between BARANOV's Mathematical Model and Sigmoid Curve

Syoiti TANAKA
(*Tokai Regional Fisheries Research Laboratory*)

Introduction

In considering the population growth of fish, the theory of sigmoid curve, widely recognized for many biological populations such as insects and yeastes, have been often referred. The theory means that if a small-sized population of fish is put in a certain area it may increase its size following a S-shaped curve. In other words a fish population will present maximum yield when the population will be kept at an intermediate level of the size. The concept of sigmoid curve was introduced into fishery science by HJORT, JAHN and OTTESTAD (1933)[2] and applied to North Sea trawl fishery by GRAHAM (1935)[1].

The theory of sigmoid curve depends primarily upon naive assumptions that there might be a limit of weight an area could support, and that only a little amount of increase would be expected from an extremely diminished population. The assumptions are so obvious and so reasonable that no one could probably refute them.

Nevertheless, once we turn the sight on the shape of the curve, we may find many points remain uncertain. Although Verhulst-Pearl logistic curve is a typical sigmoid curve, it is doubtful whether or not the actual curve would be symmetrical. There might be sufficient evidences, I suppose, to doubt a symmetrical curve. Many demersal fish populations take porgy, *Taius tumifrons* in the East China Sea for example once had been fast depleted to an extremely lower level, yielding catch per unit effort in less than one tenth of early days. However, they now attained steady state under very intense fisheries. It is also doubtful that the shape is unvariable, even if a certain shape of sigmoid curve could really exist. Easily variable curve should be more natural and reasonable than constant shaped one.

Recently some objections against the sigmoid curve were presented. DOI (1956)[4] pointed out in his paper that recruitment, an important dynamical parameter, was treated implicitly in logistic curve, hence there was no explanation about the relationship between cause (recruit) and effect (stock). HOLT (1956)[3], while admitting the sigmoid curve as a principle or a first step, wrote, "one difficulty in developing further this method is that no account can be taken of changes in the age-composition of the stock that inevitably result from changes in fishing intensity". Also he wrote, "a fundamental objection to the above (sigmoid curve) method is that no knowledge is obtained of the extent to which the year to year changes in stock size are on the one hand the result of mortality and growth within the stock and on the other due to the recruitment of new individuals into the stock",

Received February 25, 1957
Contributions from the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, B No. 257

and further "this potential (for growth) is essentially a complex function of stock size and composition at the time and of the size and composition of the total population during some previous period".

For a person who is apt to believe too readily importance of density effect, logistic curve in which pressure of density on population growth is taken into consideration, may appear at first sight to be more feasible than BARANOV's mathematical model which ignores the effect. However, the logistic curve disregards the internal structure of population, assuming the growth to be a mere function of density.

When men knew little of the fish population, they were inclined to pay much attention to the analogy between the sigmoid curve and the event of overfishing like this.– –A new fish population, which a fishery begins to exploit, first decreases its size and then stabilizes at a certain level of the size with a fairly high amount of catch. But when fishing intensity exceeds over a certain point, the total catch will begin to decrease, and the population size further diminish.– –At the present time, however, when a greater, if not sufficient, amount of knowledge has been made available about fish population, we should develop further the theory from a state as vague as the sigmoid curve to a phase proceeding by an analytical method into structures of the fish population.

Apart from these discussions, it is interesting to note that exactly the same conclusion had been obtained on the overfishing problem from entirely different assumptions : the sigmoid curve on the one hand, and BARANOV's model on the other. In other words, BARANOV's model can be discussed from the stand point of the sigmoid curve, the discussion which may reveal to what extent the sigmoid curve would be affected by the structure, and how important it is to take the structure of fish population into account. This is the aim of the present paper.

Demonstration of some types of natural increase

RUSSELL (1931)[9] divided the amount of yearly change of fish population into four components and expressed in a symbolic form,

$$A+G-M-C. \qquad (1)$$

In this equation, A is weight of recruit, G growth-increments of all individuals surviving at the end of the year, M weight of all fish which have died from natural causes during the year and C total catch during the year. GRAHAM (1938)[6], substituting logarithmic rates for these quantities, termed $A+G-M=V$ the rate of natural increase and assumed, "V is directly proportional to the difference between the weight of the stock at the moment and the maximum weight the area will support". Under this assumption population growth would be found to follow the logistic curve.

Though RUSSELL presented his equation in term of yearly amount, it is convenient, for mathematical treatment, to regard them as instantaneous amount; then we can actually compute value of each term by referring a certain population model. Here, I will use my own model which was slightly modified from BARANOV's model in my previous paper (TANAKA, 1954)[10]. Certainly, BEVERTON and HOLT's model (BEVERTON, 1953, 54)[2,3] would be more suitable for precise computation, however, such precision might not be

necessary for the purpose of this paper.

If we assume that all fish are recruited at age of x_0 * and all survivors will die when they reach at age (x_0+b), we can express the amount of natural increase V ** as

$$V=w_{x0}N_{x0}+\int_{x_0}^{x_0+b}\frac{dw_x}{dx}N_x dx-\mu\int_{x_0}^{x_0+b}w_xN_x dx-w_{x_0+b}N_{x_0+b} \qquad (2)$$

where w_x and N_x are mean weight and number of individuals of fish of age x, respectively, and μ denotes natural mortality coefficient. Second term of formula (2) can be modified by integrating by parts to

$$\int_{x_0}^{x_0+b}\frac{dw_x}{dx}N_x dx=w_{x_0+b}N_{x_0+b}-w_{x_0}N_{x_0}-\int_{x_0}^{x_0+b}w_x\frac{dN_x}{dx}dx \qquad (3)$$

then, V is reduced to

$$V=-\int_{x_0}^{x_0+b}w_x\frac{dN_x}{dx}dx-\mu\int_{x_0}^{x_0+b}w_xN_x dx.$$

If we write

$$\frac{1}{N_x}\frac{dN_x}{dx}=-\lambda_{1x} \qquad (4)$$

V is further reduced to

$$V=\int_{x_0}^{x_0+b}(\lambda_{1x}-\mu)w_xN_x dx. *** \qquad (5)$$

While, the weight of population P from which above natural increase results is

$$P=\int_{x_0}^{x_0+b}w_xN_x dx. \qquad (6)$$

If the age composition of population N_x and the growth curve w_x are given and certain values are assigned to μ, x_0 and b, relation between P and V will be computed. Some examples will be shown in the following.

a) Steady state in which λ_{1x} is constant overall ages

In steady state, natural increase V is just the same as catch C, which is really verified by putting $\lambda_{1x}=\lambda_1=\varphi_1+\mu$ in formula (5), where φ is fishing mortality coefficient,

$$V=\varphi_1\int_{x_0}^{x_0+b}w_xN_x dx=\varphi_1P=C. \qquad (7)$$

Here, we assume growth curve and age-composition to be

$$w_x=wx^3, \qquad N_x=Re^{-\lambda_1(x-x_0)} \qquad (8)$$

then

$$\frac{C}{wR}=\varphi_1e^{\lambda_1x_0}\{\Omega(\lambda_1,x_0)-\Omega(\lambda_1,x_0+b)\} \qquad (9)$$

where Ω is defined as

$$\Omega(\lambda,x)=\int_x^\infty x^3e^{-\lambda x}dx. \qquad (10)$$

* If the growth of length l is expressed by $l=l_0+u(\tau-t)$, where $(\tau-t)$ is length of time since the fish recruited, an ideal age is indicated

$$x=l/u=l_0/u+(\tau-t)=x_0+(\tau-t).$$

** Here V will be used as the amount of increase, not as the logarithmic rate as GRAHAM defined.

*** See appendix at the end of this paper.

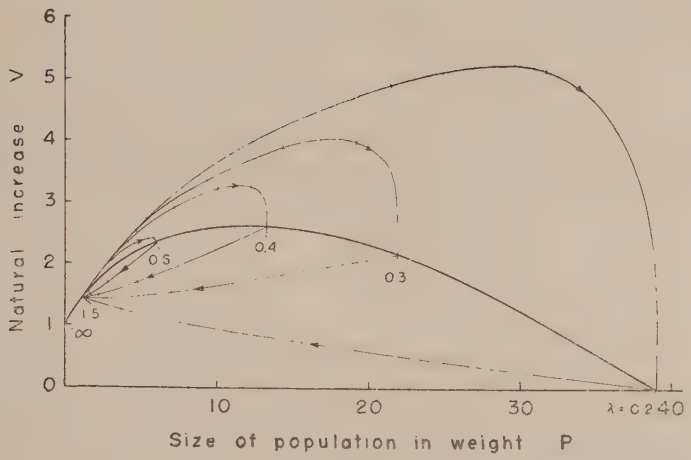


Fig. 1. Natural increase shown as function of population size. Bold line shows natural increase in steady state, numerals on the line indicate the values of λ, total decrease coefficient, at the point. Curves in transition state are illustrated by thin lines for the cases of increased fishing intensity (upper half) and decreased one (lower half). Nodes on the thin lines indicate points for 2, 4, 6 and 8 years after the change in reduced fishery and for 1 and 2 years after in extended fishery. Scales of both axes, shown in terms of weight of recruit, $w_{x_0}R$. Parameters are put as follows ; $x_0=4$, $b=10$ and $\mu=0.2$.

Thus, bold line in Fig. 1 was obtained on the basis of the data of sohachi-garei, *Cleisthenes herzensteini* ($x_0=4$, $b=10$ and $\lambda_1=1.5$) with the assumption of μ; natural mortality, being 0.2. Though the shape of curve would vary according to values of parameters, general trend of the curve follows like this. In case P keeps growing, C increases, first rapidly then slowing off, till reaching a maximum at a certain level of P, where it turns to decrease rather straight down to nil at a maximum P with no fishing being allowed there at all. If we superpose, in the usual manner, density effect on this curve, the right part of the curve would be declined faster, and the point of a maximum catch shifted more leftward, than in Fig. 1. The curve consists in principle, with growth increment in the sigmoid curve which asserts maximum growth at an intermediate level of population density and low growth at both ends. Nevertheless, it is not symmetrical nor resembles GRAHAM's parabolic shape, though there might be a little possibility of symmetrical curve when shortening the right limb by density effect depending on types of the effect.

b) Sudden change of φ_1 to φ_2 at time $\tau=0$

Now, let us consider transition stage. Does a population change its size following the curve for steady state mentioned above when a new intense fihery is introduced or when fishing intensity is reduced to a certain level by administrative measures? Is it valid to consider invariable sigmoid curve, ignoring the composition of a population in a transition phenomenon?

After a sudden change in fishing intensity, a bending point would continue to appear in age-composition until all fish recruited before the change will die (see Fig. 1 in TANAKA, 1954). Dividing fish population at that point into two parts, relation between P and V is

easily computed from formula (5). In non-steady state V consists of catch and actual increase of population*.

Formula (5) at a particular time τ is written as

$$V=\varphi_2\int_{x_0}^{x_0+\tau} w_x N_x dx+\varphi_1\int_{x_0+\tau}^{x_0+b} w_x N_x dx. \tag{11}$$

In above expression, integrals of either term, corresponding to weight of younger part and older part of population, may be denoted by P_b and P_a, respectively. Hence,

$$V=\varphi_2 P_b+\varphi_1 P_a \tag{12}$$

$$P=P_b \quad P_a \tag{13}$$

and P_b and P_a are equal to

$$\frac{P_b}{wR}=e^{\lambda_2 x_0}\{\Omega(\lambda_2, x_0)-\Omega(\lambda_2, x_0+\tau)\} \tag{14}$$

$$\frac{P_a}{wR}=e^{-\lambda_2 \tau}e^{\lambda_1(x_0+\tau)}\{\Omega(\lambda_1, x_0+\tau)-\Omega(\lambda_1, x_0+b)\}. \tag{15}$$

Substituting data of sohachi-garei for parameters in above formulae and assuming $\mu=0.2$ and $\lambda_2=0.2,\ 0.3,\ 0.4$ and 0.6, we can obtain curves above the bold line in Fig. 1. It is notable that the shape of the curves for transition period is quite different from that for steady state. When fishing intensity is relaxed, unexpectedly high natural increase will enable diminished population to restore it size rapidly, then near the end of transition period the natural increase suddenly falls down to a level for steady state.

The case of enlarged fishing is illustrated by curves in lower half of Fig. 1, where mortality coefficients are put $\lambda_1=0.2,\ 0.3,\ 0.4$ and 0.6 and $\lambda_2=1.5$. In this case the natural increase moves directly from a previous steady point to a new point. Size of population is diminished very rapidly before natural increase compensates the decrease.

c) . Change of amount of recruits

In previous sections the arguments have been restricted within a constant environment. Now let us proceed a little in variable environment and take change of recruit for example. If the number of recruit change from R_a to R_b at time $\tau=0$, weight of each part of population which is divided at the age of fish just recruited at $\tau=0$ can be evaluated by substituting R_a and R_b for R of (14) and (15) respectively and replacing λ_1 and λ_2 with λ. Catch amount is equated to sum of P_b and P_a multiplied by φ, and actual increment of population is evaluated $w_{x_0+\tau}\ e^{-\lambda\tau}(r-1)$ where $r=R_b/R_a$, thus

$$\begin{aligned} V&=\varphi(P_b+P_a)+w_{x_0+\tau}e^{-\lambda\tau}(r-1)\\ P&=P_b+P_a. \end{aligned} \tag{16}$$

In Fig. 2 the results are shown for opposite directions of change of recruit putting $r=2.0$ and 0.5. The same values for x_0, b and μ and the same varieties of λ are again applied here. In the figure three curves for steady states are also shown, the middle of them corresponding to steady state before the change, and other two to after the changes, $r=2.0$ upper and $r=0.5$ (lower). A sudden increase of recruit remarkably augments natural increase and *vice versa*. Particularly in decrease of recruit, natural increase may

* As Russell's equation is $\Delta P=A+G-M-C$, natural increase is shown as $V=A+G-M=C+\Delta P$.

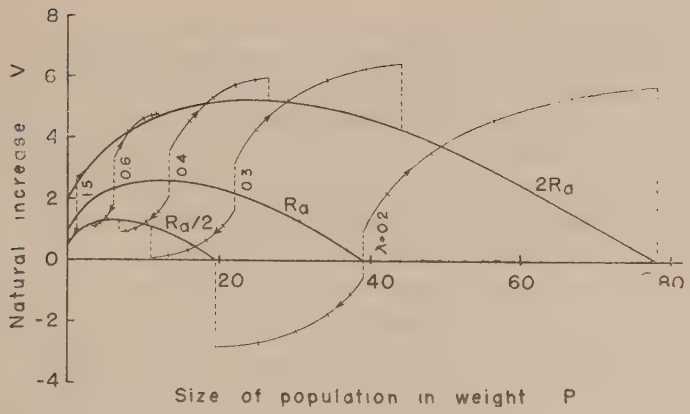


Fig. 2. Natural increase after the sudden change of amount of recruit. Bold lines ; steady states before (middle) and long after (upper and lower) the change. Thin lines ; transition state after the increase (upper) and decrease (lower) of amount of recruit. The nodes on the thin lines indicate points for 2, 4, 6 and 8 years after the change. Scale of axes and values of parameter are the same as in Fig. 1.

fall below zero if the rate of exploitation is low.

Conclusion

Though all situations in above examples are extremely simple, and rather symbolical, it may be asserted that they reveal unstability of the sigmoid curve, or to say the least of it, that the sigmoid curve could be referred only under the steady state and constant environment on the average. It should be noted that the natural increase in transition state behaves in a way entirely different from that in steady state. Moreover, the shape of curve quite depends upon type of disturbance on the steady state. The curve for the steady state could not be deduced from the curve observed for non-steady state, and natural increase during the transition period after a change of conditions could not be predicted from the sigmoid curve without considering the structure of population.

I am not insisting on the validity of the calculation based on BARANOV's model ; strictly speaking, both may not be correct. As the conclusion, however, I should like to repeat :

Even if the concept of sigmoid curve is correct as a principle, the shape would vary according to condition of population as well as environment. The way along which we will proceed into the law of population growth should not be the course of rather empirical law of the sigmoid curve, but be BARANOV's method that analyzes internal and external structures of population and relations between them, and that has been developed further since it was introduced in the population study.

References

1) BARANOV, T. I. (1918) : *Nauchnyi issledovatelskii iktiologisheskii Institut, Izvestiia*, **1** (1), 81—128.

2) BEVERTON, R. J. H. (1953) : *J. Cons. Int. Expl. Mer*, **19**, 56—68.

3) BEVERTON, R. J. H. (1954) : Miscellaneous Contributions No. 2, U.S. Fish. Lab., Beaufort

North Carolina, 181pp.
4) Doi, T. (1956) : *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **21**, 1121—1133.
5) Graham, M. (1935) : *J. Cons. Int. Expl. Mer*, **10**, 264—274.
6) Graham, M. (1938) : *Nature*, **142**, 1143—1146.
7) Hjort, J., Jahn, G. and Ottestad, P. (1933) : *Hvalradets Skrifter*, **7**, 92—127.
8) Holt, S. J. (1956) : Contribution 9, Special Meeting of Committee on Research and Statistics, ICNAF, Biarritz, March 1956, 17pp. (FAO/56/2/1215).
9) Russell, E. S. (1931) : *J. Cens. Int. Expl. Mer*, **6**, 3—20.
10) Tanaka, S. (1954) : *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **20**, 599—603.

Appendix

Formula (5) would be obtained directly as below. Let us consider about the change of N_x, number of fish of age x. After a short time interval $d\tau$, fish of age x (Point E in Fig. 3) grow to $(x+dx)$ and decrease in number to B. Among total decrease from D to B, DC is caused by natural death and is not included in natural increase V (see footnote on page 16). On the other hand, BC corresponds to catch and AB to actual increase of the population. The natural increase consists of these two parts. Here, denoting logarithmic rate of decrease DA by λ_{1x}, and the natural death rate μ, AC is equated to $N_x(\lambda_{1x}-\mu)$. Consequently total natural increase would be obtained by

$$V=\int_{x_0}^{x_0+b}(\lambda_{1x}-\mu)w_xN_xdx.$$

In above expression λ_{1x} is not necessarily constant in regard to x.

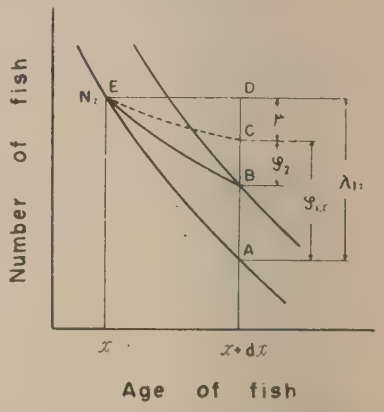


Fig. 3. Figure showing relation between change of age composition and natural increase.

広島湾産マガキ *Ostrea gigas* の異常斃死に関する細菌学的研究—Ⅲ.

竹内卓三・松原孝之・広川泰子・松尾吉恭
（広島県水産試験場）（広島大学医学部細菌学教室）

Bacteriological Studies on the Unusually High Mortality of *Ostrea gigas* in Hiroshima Bay—Ⅲ.

Takumi Takeuchi, Takayuki Matsubara, Hiroko Hirokawa and Yoshiyasu Matsuo

1) It was already reported that the virulence of micro-organismus isolated from the unusually dead oysters became weak by the protracted subculturing in vitro. Now, it seems that these strains recover the virulence to a certain degree by passage through the living oysters.

2) The authors confirm that the oysters are infected with the above mentioned micro-organisms by way of the mouth and the digestive tract.

3) In the sea area where the oysters fall dead one after another, there are some oysters infected with the above mentioned micro-organisms among the survivals. The histo-pathological abnormality in these sufferers correlates with the degree of the bacterial infiltration and multiplication, and changes in reference to the change of the mortality.

緒　　言

既報[1)2)]のように，われわれは広島湾における異常斃死カキより分離され，Achromobacter 属菌と同定された菌株のうちに，異常斃死カキに見られるのと殆んど同様の病理組織像のもとに健康カキを早期に斃死せしめ得る病原性のあるものを認め，少くとも広島湾におけるカキ異常斃死の誘因の多くは，かかる細菌の感染に帰せられるであろうと考えたのであるが，その自然感染の過程については分明でない点が少くなかつた。今回は以上の事項につき少しく追究の歩を進めた結果，なお充分とはいい得ないが，若干の知見が得られたように思われるので以下報告する。

実　　験　　I

昭和 28 年度及び 29 年度に異常斃死カキより分離された菌株も，これを普通寒天培地上に累代培養すると漸次その病原性が減弱し，ついにはカキをたおし得ないようになる事実は，前報[2)]において述べたところであるが，それらの毒力復帰能の有無を検討する目的で，動物通過法に倣い 28 年度分離のA菌を供試してのカキ体内通過実験を試みた。実験は昭和 30 年6月より7月にかけて行われた。

術式：普通寒天培地上 24 時間培養のA菌よりの約 1 mg/cc 生理的食塩水浮游菌液の 0.2 cc を，3個の健康カキの生殖巣下部に接種し，20～25°C の滅菌海水水槽中に7日前後飼育したのちそれぞれ開殻し，個体の1半については病理組織学的検索を行い，またその他半はホモジナイザーで磨砕後供試菌の分離培養を行つて，発生集落について培養並びに染色性状がA菌に一致するものを選び，それより更に同様にして次代通過を行うことを繰返した。

成績：カキ通過第1代及び第2代では病理組織標本上特にいうべき変化は認められず，既報の如く明らかに累代培養によるA菌の毒力の低下を思わせたが，第3代になると3個中2個に細胞浸潤並びに軽度の壊死巣が認められ，かつそれらの1個体においては微弱ながら斃死カキに見られたのと軌を一にする結節形成

1956 年 8 月 9 日受理

像も観察されたし，更に第4代になると3個中3個，すべてのカキに上記の所見が認められるに至つた。このようにして第7代迄通過を試みたところ，分離当初の如く供試カキのすべてを数日以内でたおすほどに強毒の状態に迄は復元し得られなかつたが，上述の如く第3代以後にはかなりの程度にはA菌の毒力を高めしめることができた。

実　　験　　II

前記実験の結果，その毒力のやや復帰したカキ通過7代目のA菌を供試して，その菌液内にカキを浸漬することによる感染実験を続いて行つた。

実験期間：　昭和 30 年8月

術式：　該A生菌の 0.05 mg cc 滅菌海水浮游液にカキを浸漬したもの― 生菌液群（41 個），同上死菌液に浸漬したもの ―― 死菌液群（16 個），滅菌海水中に浸漬したもの ―― 対照群（12 個）。これら3群ともその浸漬時間は 24 時間とし，いずれも浸漬後養殖場の筏に吊して表1に示す各日数経過後に，それぞれ任意にそれらの数個ずつをとりあげ，直ちに病理標本として菌の体内における態度並びにそれに伴う生体反応について追究した。

成績：　表1にまとめた通りである。

Table 1. Detection-ratio of A-Strain in Oysters by Immersion-Experiment.

Suspensions used for Immersion \ Days after Immersion	0	3	6	9	11	14	17	24
Living Bacilli	6/7	5/6	3/6	4/6	2/3	5/6	5/6	1/1
Killed Bacilli	4/6	0/3*	0/3	0/3	—	0/1*	—	—
Controls (Sea-Water)	—	—	0/6*	—	0/3	0/1	0/2	

Notes. 1) * Shows that differrent sorts of bacilli were detected in each one of oysters.
2) The denominator indicates the number of oyster subjected to examination, and the numerator does one in which A-strain was detected.
3) 0 of days means the time just after immersion for 24 hours.

すなわち，菌液内 24 時間浸漬直後のものについてみると，生菌液群では7個中6個に，また死菌液群でも6個中4個に，その消化管内に多数の細菌が摂取されており，細菌の生死にかかわらずカキはこれを周囲の水分その他と共にとり入れ得ることが判つたが，このさい死菌液群においては，細菌は消化管内にのみとどまつて，それ以上体組織内への侵入は見られなかつたのに対して，生菌液群では消化管内にのみならず，いまだその数は少かつたけれども，消化管壁，さらにはその周囲の結合織内へも侵入しているのが観察された。

ついで筏垂下3日以後になると，死菌液群ではもはや消化管内にも細菌は認められないようになり，すべて消化されるか，そのまま体外に排泄されるかのいずれかの経過を辿つたものようであつたが，これに対して生菌液群では，多少の動揺はあつたけれども 24 日後迄の観察期間中死菌液群と同様に消化管内では，細菌が検知できないようにたつたが，管壁または結合織内には依然として菌が確認されたばかりでなく，時としては軽度ながらも異常斃死カキに見られたような瀰漫性細胞浸潤や小結節形成像なども看取された。尤も実験1のカキ体内A菌通過実験によつても明らかな如く，供試したA菌はその毒力の復帰がいまだ充分とはいえないものであつた為か 24 日後迄吊下の1個のカキはなお斃死することがなく，かつその体内臓器における病理組織像及びA菌増殖度も極めて軽微にすぎなかつた。なお，対照群では終始カキ体内にA菌乃至これに類似の細菌を認めることはなかつた。

なお，死菌液群の2個体及び対照群の1個体においては，組織の融解並びに多数の細菌が認められたが，それらの細菌は供試したA菌及び異常斃死カキに通常見られる細菌とは染色性並びに形態学的性状の異る，長大桿菌であつて，これは実験前すでにこれらのカキに何らかの病変があつた為に，単に腐生したものではないかと思われた。

実　　験　　Ⅲ

広島湾における2年生カキの異常斃死は，毎年おおむね7月頃より始まり，10月頃には終熄することが知られている。従つて，われわれの如上の見解に基づいて，カキにおける自然感染の経過の様相を窺うには，この期間を措いて他にないと考えたので，上述の実験と並行して7月下旬より10月下旬に至る期間，異常斃死が発生した海域の垂下筏の任意の部位から，外見上健康と思われる生存カキを任意に採取し，その中から病理組織学的に発病しているカキを選び出し，その体内における細菌の形態を追究し，之と病機との関連性の有無，乃至程度について検討を試みることにした。

このようにして採集したカキ185個中41個に病理組織学的病変が認められたが，そのうち3例を除いてはすべて病変部に細菌を確認し得たのみならず，病変が認められなかつた144例のうち3個にも，少数ながら細菌を検出し得た。これらの発病カキは，その病理学的所見よりして大体5型に分類されるようであるが，この点については本研究の病理学的部門[3]に譲り，本報では以下上記の採取カキにおける細菌学的所見についてのみ触れる。

如上のカキ体内における細菌学的所見から，感染の過程を4期に大別できるようであつた。すなわち

第1期（7月下旬～8月上旬）：　この期間に採集された生存カキ42個中11個（26％）に異常斃死カキに見られるものと同様の形態学的所見をもつ細菌が検出された。そのうち No. 1, 3, 10, 16, 20 及び 23 の6個では，消化管周囲の結合織中に軽度の細胞浸潤があり，その中心部に数個乃至10数個の細菌が認められたに過ぎなかつたが，No. 22 ではやや病機は進行して滲出型並びに結節型病変が結合織内に広く見られ，これらの結節の辺縁部にも中心部にも，正常形の菌を認めた。No. 28 及び 35 では卵巣部も冒され，結節中心部では菌体不鮮明となり，崩壊を来しつつある像が見受けられるに至り，さらに No. 12 及び 19 では多数の結節の壊死に伴い，菌の崩壊像もより強く観察された。

第2期（8月中旬～下旬）：　No. 43 から No. 73 までの生存カキ 31 個中7個（22％）に細菌が検出された。No. 49 は第1期の No. 22 と類似のやや病機の進行したにすぎぬものであつたが，その他のものでは病機はさらにより進行していて，広汎な病巣中により強い変化を蒙つた細菌が多数認められた。すなわち，No. 44 では結節中心部の菌は顆粒状となり，かつ被染性も低下し，No. 51 及び 56 では大壊死巣の中に中心部崩壊像を示す菌集団が散在するのみならず，組織内への広汎な菌の侵入が見られ，No. 52, 71 及び 72 ではさらに組織の壊死，菌の崩壊像が強く，病機の極期を思わせるものであつた。

第3期（9月上旬）：　採集した生存カキ 54 個中 13 個（24％）に細菌が確認された。No. 105 及び 106 では第1期の No. 28 に類似した細菌の形態が見られたが，これらの菌を含む結節は第1期のものとは異つて極めて明瞭に健康部と区別されており，No. 114 及び 127 では，このような結節内にわずかの顆粒状菌影を認めるにすぎなかつた。また No. 75, 76, 83, 91 及び 99 の5個では，菌集団周囲の細胞浸潤は第2期のものほど著しくなく，かつ一般に菌形の乱れをみせておらず，No. 85, 109 及び 125 では第1期の No. 1 その他と同様に，輪廓鮮明な菌が少数散在性に認められたのみで，この期間に第2期類似の所見が得られたのは No. 94 の1個であつた。

第4期（9月下旬～10月下旬）：　59個中病理組織学的に異常を認めたカキは 10 個（17％）であつた。これらのうち，第2期から第3期への過程にあると推定される結節並びに菌集団の状態が窺われたのは，No. 146 と No. 184 の2個のみで，他の8個では少数の壊死状菌影の認められたものもあつたが，殆んど吸収されて組織の修復のみが残されていると考えられるものであつた。

考　　察

カキ異常斃死発生の誘因については Orton[4] をはじめ種々の論議があり，いまだ全く意見の一致をみていないが，広島湾において数年前から主として2年生カキに多く見られるようになつた異常斃死に関しては，われわれ[5]はその病理学的検索の結果，病巣内に桿菌様小体を認めたので，続いてこれが細菌学的検討を試み，Achromobacter 属の菌と同定された Gram 陰性桿菌の感染が直接の誘因であろうと推断するに至つたが[1)2)]，さらにこの菌の自然感染成立の過程，その後の経過などの点について究明しようと考えて，カキの該菌液内浸漬による実験的自然感染成立を目指して研究を続けたのであつた[3)]。ところが，その実験はカキ異

常斃死の最盛期を過ぎた頃，しかも累代培養により明らかに毒力の低下した該菌を用いてのものであつた為か，いうべき何らの知見をも得ることができなかつた。

そこで今回カキ通過によつて，ややその毒力の復帰した該菌を供試し，しかも実験期間もカキ斃死の最盛期及びその前後をえらんで，再びカキの菌液内浸漬実験を試みるに至つたのである。

そしてその結果，今回はカキへの該菌の自然感染の様相が多少とも把握できたように思われる所見に接し得た。すなわち，死菌液内浸漬のさいには消化管内にのみ菌体がみられたのに対して，生菌液群では消化管内のみならず，管壁更には周囲の結合織中にも菌の存在を確認しえたことよりして，病原体は先ず経口的に消化管内に摂取され，続いておそらくは管壁のわずかの間隙または抵抗減弱部を通つて消化管周囲に侵入し，そこで増殖しつつ，さらに周囲に拡がつて行くもののように認められた。この所見は，異常斃死カキの病変部位が消化管周囲に最も多いというこれ迄の知見と相通ずるものと考えられる。尤も，本実験においても前回同様，菌液内浸漬によつてカキを斃死せしめる迄には至らなかつたが，これはやはり供試菌の毒力がいまだ分離当初のそれほど迄に充分復帰していなかつたということに因るものと考えられる。

次に，以上のわれわれの得た知見よりすれば，カキの異常斃死が発生した海域においては，当然細菌による海水の汚染が想像されるところから，そのような海域における垂下筏の任意の部位より生存カキを採集して，細菌学的並びに病理学的検討を試みた。その結果，これらの生存カキ 185 個中 41 個（22 %）に種々の程度の病変が確認されたが，さらにそのさいの細菌学的所見よりして，一応前述のように，細菌と病機との関係を 4 時期に区分して考えても差支えないように思われた。すなわち，産卵期の体力の消耗したカキは，ようやく水温も上昇し，海中微生物の増殖が盛んになるに伴い，その感染を受け易くなつてくるもののようで，そのためにわれわれのいわゆる第 1 期においては，細菌学的並びに病理学的に初期病変と思われる所見を，殊に消化管周囲に限局して示すようになり，これから更に進んで引続き組織内への広汎な細菌の侵入増殖と組織の壊死とをもたらすようになり，遂には病機の極期，ひいては死への転帰を招来するようになるのではないかと考えられる。そして第 2 期は正にこのような時期であつて，このことはこの時期にカキの異常斃死の発生頻度が最も高いという事実と極めてよく符合するところである。この時期迄に斃死を免れたカキは，次で季節的に第 3 期に相当する時期を迎えることになる。

この頃になると，個体の抵抗力の恢復と相俟つてようやく病機の進行は停止し，細菌の貪喰吸収，組織の修復が行われようとする状態を示すようになるが，他方においてはこの時期に仮令新たに細菌の侵入があつても，その病変は限局性にとどまるもののようであつて，従つてこのさいには先の第 1 期から第 2 期へと引続き起る侵入細菌の広汎な増殖の状況はみられない。かかる状況は第 4 期に入つてはさらに明瞭となり，さらには治癒化の像が認められるようになる。そしてこのような時期にはすでに異常斃死は見られなくなるのである。

以上の成績からして，一応カキの異常斃死起因菌の感染が消化管を経て行われるであろうことは先ず首肯できるものと考えられるが，その他になお別の感染経路があるのかどうかについては，今回の研究によつてもいまだ解かれたなく，また異常斃死が垂下筏の上層部により多く発生するという経験的事実は，如何に説明されたらよいか，という点についても，今回の研究の限りでは全く触れることは許されない。今後より詳細な，より系統的なこの方面に関する研究が要求される所以である。

総　　括

1. 累代培養により，カキに対する病原性の著しく低下した斃死カキ分離菌株も，カキ体内通過によつてある程度迄その病原性を復帰するもののようである。

2. カキ異常斃死原因菌の感染経路は，主として経口的経消化管的と考えられる。

3. 異常斃死カキ発生海域においては，その斃死頻度の時期的推移と並行して，外見上健康なカキの内にも病理学的検索の結果，罹患カキの存在が検知され，それらのカキでは病変の程度におおむね並行して組織内への細菌の侵入増殖像がみとめられる。

本研究を終るに当り終始御指導を賜つた広島大学医学部細菌学教室吉部教授に厚く御礼を申し上げる。

文　　献

1) 竹内・他： 本誌, **20**, 1066 (1955).
2) 竹内・他： 本誌, **21**, 1199 (1956).
3) 竹内・他： 未発表.
4) J. H. Orton： Oyster biology and Oyster Culture, 155 (1937).
5) 藤田・他： 本誌, **19**, 766 (1953).

Study on the Fishing Capacities of Purse Seines -I. On Difference between Single and Double Purse Seines Operating in Wakasa Bay

Yûnosuke Iitaka

(Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, University of Kyoto, Maizuru)

In the coastal waters in Japan, two types of purse seine are in common use in sardine, mackerel and pilichard fisheries, i. e., a single and a double purse seine. The construction of the former is essentially similar to that of either half-side of the latter. The bunt (fish bag) of the single seine is located at one end of the net, while that of the double seine is at its center. The single seine is somewhat different from the double seine in fishing method. In the single seine method each seine boat operates its own net individually, while in the double seine method a single net is operated jointly by a pair of seine boats. Therefore, if the fishing method is one of the factors indicating the catching capacity of the gear, these two types may differ not only in their absolute catching capacities, but in their relative efficiencies for different species of fish.

In the present paper, the catching capacities of the two purse seiners, a single and a double purse seiner, operating in Wakasa Bay were compared based on the data of daily catches of each species of fish by means of the statistical analysis of variance.

The Material and the Method of Analysis

The material of the present study is based on the daily records of catches consisting of sardine, mackerel, horse-mackerel and at times a small quantity of squid by two vessels: the "Meisei-Maru" (single purse seiner) and the "Hasidate-Maru" (double purse seiner operating in Wakasa Bay, in the summer fishing season, 1954. These data were obtained from the Maizuru fish market. In the present study account is taken of the variation of the catches between successive hauls, and this is sub-divided into that due to the difference between the different fishing methods, that due to such systematic factors as day, and that due to the random uncontrollable factors such as changes in shoal density, etc. The variability due to the difference of gear between the vessels is then tested for significance against that due to the random factors. Therefore, it will be important that the data used in this treatment should be selected so as to eliminate any bias caused by such factor as fishing with one of the gears always at more favourable times than with the other., From this consideration, a few data which did not satisfy the following two conditions were omitted :

A The captures of both vessels should be landed to the Maizuru fish market in the same day.

Received Dec. 3, 1956

B Any species of fish caught by the one, even if it is small, should be caught also by the other.

As it was considered in the previous paper[1] that the frequency distribution of daily catches of fish by a purse seine is approximately the logarithmic normal, the logarithms for daily catches are used in the present analysis.

Description of the Purse Seines Used

The dimensions of the main components of the nets used by the two vessels during the 1954-season were as follows :—

	"Meisei-Maru" (Single)	"Hasidate-Maru" (Double)
Tonage of Seine Boat	59.03 tons, 250 H.P.	25.60 tons, 80 H.P. 25.58 〃 , 80 〃
Length of Cork Line	450 fathoms	325 fathoms
〃 Lead Line	520 〃	375 〃
Stretched Depth of Fish Bag	130 〃	100 〃
Main Webbing — Material	cotton	cotton
Main Webbing — Twine Size (in Numbers)	9 to 18	6 to 18
Main Webbing — Mesh Size (Stretched measure)	7/8 inch	7/8 inch
Numbers of Sinkers* in Fish Bag	14 for one fathom	13 to 14 for one fathom
Numbers of Sinkers* in Wing	19 to 20 〃	18 to 19 〃
Numbers of Floats** in Fish Bag	7 to 8 〃	5 〃
Numbers of Floats** in Wing	10 to 11 〃	7 to 8 〃

* Weight of a sinker (lead) in air was about 1/2 pound.

** A float (paulownia) was about 4 inches in diameter by about 6 inches thick having a hole in a center.

From this description it will be seen that the "Meisei-Maru's" net was of greater overall length than that of the "Hasidate-Maru". The two nets also possessed important differences in the make-up of the fish bag. The "Meisei-Maru's" had the fish bag in the left side, while the "Hasidate-Maru's" was in the center of the net. The Meisei-Maru's" was a representative type of net which is in current use in northern waters off Nagasaki.

Results and Discussions

The analysis of the transformed values has been conducted for each species separately, and in each the total variability, calculated for the 20 days' operation, has been sub-divided into that due to the differences of catching efficiencies between the two gears, that due to the day effect, and that due to the random uncontrollable causes of variation, called "error". The completed analysis of variance, giving the sums of squares, the numbers of degrees of freedom, the unbiased variance and the rate of variance for each species of fish are summerized in Table 1. Also included are the results of the significance tests carried out on the comparision between the catches of two vessels. Three notations have been used, representing different levels of significance; **, which shows significance at the 1% probability level; *, which indicates significance at the 5% but not at the 1% level, and N.S., which indicates that there is no significant difference.

It will be seen from this table that the comparision considered in the analysis was significant for the horse-mackerel but not for the other fishes. Although the analysis has demonstrated that the efficiencies of the two gears differed for the horse-mackerel, it gives no indication of which vessels' gear was the more efficient sampling unit. This can, however, be

gauged from a comparison of the mean logarithms of the catches. That, together with the 95 % confidence limits, is given in Table 2. The confidence limits given for each species of fish represents the range of difference between both the mean within which the true difference value will lie with 95 % certainty.

Table 1. Analysis of Variance of Catches of Each Species of Fish

Species of Fish	Sourse of Variation	Sum of Squares	Degree of Freedom	Unbiased Variance	Rate of Variance	Significance
Sardine	Gears	0.256	1	0.256	0.704	N. S.
	Days	8.884	19	0.467	1.28	N. S.
	Error	6.920	〃	0.364		
	Total	16.066	39	0.413		
Mackerel	Gears	0.297	1	0.297	1.86	N. S.
	Days	8.396	19	0.442	2.78	**
	Error	3.029	〃	0.159		
	Total	11.722	39	0.300		
Horse-mackerel	Gears	0.803	1	0.803	4.20	*
	Days	8.090	19	0.426	2.23	*
	Error	3.622	〃	0.191		
	Total	12.515	39	0.321		
Total(including a few squid)	Gears	0.217	1	0.217	1.99	N. S.
	Days	2.564	19	0.135	1.24	N. S.
	Error	2.074	〃	0.109		
	Total	4.855	39	0.125		

Table 2. Mean Log Catches of Each Species

Species of Fish	"Meisei-Maru" (Single)	"Hasidate-Maru" (Double)	95 % Confidence Limits
Sardine	2.073	1.914	± 0.263
Mackerel	2.045	1.873	± 0.224
Horse-mackerel	3.024	2.740	± 0.224
Total (including a few squid)	3.170	3.024	± 0.149

The comparisons of the differences between the mean catches of each species of fish by the two gears were carried out using the "student's t-test". The ranges of the mean catches of sardine, mackerel and total fish (including a few squid) show an overlap between these two vessels, but the mean catches of horse-mackerel shows a significant difference. However, it can not be determined from the present data that by using a single seine for a horse-mackerel population, the mean catches will increase over 3 % than when a double seine is used.

The author wishes to express his gratitude to Prof. T. Kawakami for his guidance and revisions, and also to Dr. M. Tauti for his encouragement during this study.

Reference

1) Itaka, Y.; Study on the fishing capacities of purse seines— I. On distribution of daily catches of purse seines, Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 22 (8), 1956.

養魚池水の溶存酸素定量法に関する若干の検討*

板 沢 靖 男
(名古屋大学農学部水産学教室)

Comparison of Four Different Methods For the Determination of the Dissolved Oxygen in the Fish-Culture-Pond Water

Yasuo ITAZAWA

Four different methods for the determination of the dissolved oxygen in the water——WINKLER's iodometric method, MILLER-SIBATA's ferrous method, WINKLER-SUGAWARA's carbon dioxide method, and VAN SLYKE's manometric method——were compared.

The dissolved oxygen content in the water which is abundant in micro-phytoplankton is undervalued by WINKLER's method owing to adsorption of iodine to the plankton, and is overvalued by MILLER-SIBATA's owing to indistinctiveness of the end-point of the titration.

Both the accuracy and precision in MILLER-SIBATA's decrease accordingly as the salinity of the water increases, because certain cations in it may be partly precipitated by the hydroxide ion in the reagent.

WINKLER-SUGAWARA's and VAN SLYKE's methods are generally accurate, and the former is good in the precision as well as in the accuracy.

水中溶存酸素量は養魚池の水質として最も重要な項目の一つてある。水中溶存酸素の定量法には，WINKLER 法，柴田・MILLER の変法[1)2)]，WINKLER・菅原の炭酸ガス誘出法[3)4)]，VAN SLYKE の検圧法[5)]，富山・小島の比色法[6)]等多くの方法があるが，養魚池では従来 WINKLER 法が一般に用いられて来た。この方法は多くの長所を持つているが試水が多量の植物プランクトンを含む場合には屢々滴定終点が不明確になり測定値に不安を感ずることがある。WINKLER 法が還元性物質や酸化性物質によつて妨害されることは古くから知られ，その対策もいろいろ考案されている。しかし植物プランクトンによる妨害とその対策については富山・小島[7)]の論文の一部にこれを扱つている外はあまり報文を見ないようである。それで養魚池水の酸素定量法について，上記の WINKLER 法，柴田・MILLER の変法（以下 MILLER 法と略記する），WINKLER・菅原の炭酸ガス誘出法（以下炭酸ガス法と略記する）及び VAN SLYKE の検圧法（以下 VAN SLYKE 法と略記する）の4種の範囲で若干検討した結果を報告する。富山・小島の比色法に就いては両氏の論文[7)]中に養鰻池水えの適用を論じてあるのでこゝでは扱わなかつた。

本文に入るに先立ち，懇篤な御指導と御校閲を頂いた雨宮教授及び田村助教授，WINKLER・菅原の炭酸ガス誘出法に就いて懇切な御指導を頂いた名古屋大学理学部分析化学教室の菅原教授及び小山助教授に深く感謝する。

I 4種の定量法の概要

1. WINKLER 法：水中の溶存酸素によつて2価のマンガンを酸化し，これを沃化カリウムで還元する時に遊離する沃素をチオ硫酸ナトリウム液で滴定し，その消費量から酸素量を計算する。なお富山・小島[7)]によれば藍藻の多い水に於いては藍藻が沃素を吸着沈澱する為，上澄液を用いれば過小の値を示し，沈澱物を含む部分を用いれば過大の結果を与える。それで滴定の際には酸素瓶内容物の全部を用い，均一に攪拌しながら滴定した。

1956 年 12 月 17 日受理
* 本研究は経費の一部を文部省科学研究助成補助金に仰いだ。

2. Miller 法：水中の溶存酸素によつて硫酸第一鉄アンモニウムと酒石酸カリナトリウムの錯塩を酸化し，メチルブルーの脱色により酸素の消費点を知る。この間に要した硫酸第一鉄アンモニウム液の量から酸素量を計算する。

3. 炭酸ガス法：大理石に塩酸を加えて生ずる炭酸ガスの気泡中に溶存ガスを拡散逸出させ，それをビュレット内に捕集し，アルカリ液で炭酸ガスを吸収してからアルカリ性ピロガロール液で酸素を吸収し，酸素吸収前後のガス容積の差から直接に酸素量を知る。なお本法に就いては二・三の予備的な吟味を行い，著者の用いた装置（試水瓶約 280 cc 容，塩酸カップ約 15 cc 容，ビュレット目盛 10 cc）では次のような結果を得た。即ち誘出所要時間は 11～13°C では約 30 分，23°C では約 20 分であり，読取りまでにビュレットを静置すべき時間は約 5 分を要し，抽出ガス中に加算される試薬中の酸素量は 13°C 及び 23°C に於いていずれも 0.10 cc であつた。

4. Van Slyke 法：試水を減圧の下で振盪して溶存ガスを抽出し，アルカリ液で炭酸ガスを吸収してからアルカリ性亜硫酸ナトリウム液で酸素を吸収し，酸素吸収前後のガス圧の差から直接に酸素量を知る。なお Ostwald のピペットは 5 cc 容のものを用い，抽出室は Zöllner u. Zeilinger[8] に従つて洋梨状に改め，試薬は Oesting[9] を参考して若干修正した。

II 結果と考察

1. 4 種の定量法の精度

同一資料に対する数個の平行実験の測定値から標準誤差（$\sqrt{\sum d^2}/\sqrt{n(n-1)}$，但し d は偏差，n は平行実験り個数）を求めて各定量法の技術的誤差を比較した結果は Table 1 のようである。蒸溜水は恒温下で充分曝気したものを用いた。池水は溶存酸素量を一定に保ち難いので同時に処理し得る 3 種の方法に就いてのみ比較した。

Table 1. Precisions of the four different methods

Sample	Distilled water Saturation value : 7.19 cc. *l.*			Dist. water Sat. value: 6.96 cc. *l.*		Fish-culture-pond water Transparency : 12 cm.		
Method	W	C	M	W	V	W	C	M
Result O_2 (cc./*l.*)	7.20	7.16	7.21	6.95	7.04	4.95	6.04	6.29
	7.17	7.19	7.18	6.95	6.99	5.20	6.11	6.46
	7.19	7.20	7.19	6.96	6.91	5.17	6.07	6.36
	7.19	7.15	7.20	——	——	——	——	——
Mean	7.19	7.18	7.20	6.95	6.98	5.11	6.07	6.37
Standard error	±0.006	±0.012	±0.007	±0.001	±0.038	±0.080	±0.024	±0.049

W : Winkler's iodometric method, C : Winkler-Sugawara's carbon dioxide method, M : Miller Sibata's ferrous method, V : Van Slyke's manometric method.
Transparency was measured by a white china disk (dia. 5 cm.), and the value denotes the amount of phytoplankton in the water according to Nakamura[10].

妨害物質を全く含まない蒸溜水の場合には Winkler 法が最も精度が高く，Miller 法，炭酸ガス法の順に低下し，Van Slyke 法が最も大きな誤差を示した。多量の植物プランクトンを含む池水ではどの方法も精度が多少低下するが，中では炭酸ガス法が最も優れ，Winkler 法が最大の標準誤差を示した。これは植物プランクトンが多量に存在すると Winkler 法及び Miller 法では滴定終点が不明瞭になる為と考える。炭酸ガス法及び Van Slyke 法は最も直接的な定量法で共存物質に妨害される恐れが少く，特に炭酸ガス法は測定精度も比較的良く，装置の取扱いや運搬も容易であるから，これを主な標準にして以後の研究を行うことにする。

2. 植物プランクトンによる Winkler 法及び Miller 法の誤差

イ. Table 1. に於いて蒸溜水の場合には各種の定量法が良く一致した値を与えるのに反し，多量の植物プ

ランクトンを含む池水では炭酸ガス法に比べて WINKLER 法は著しく小さな値を示し，MILLER 法はやゝ大きな値を示した。いずれの場合にも $P<0.01$ で差は極めて有意である。それで植物プランクトン（種不同）密度の異る種々の池水に就いて各種の定量法を試みた結果 Table 2. に示すように植物プランクトンの

Table 2. Result of applications of the four different methods to fish-culture-pond water containing various quantities of phytoplankton

Density of plankton	Transparency	Result O_2 (cc./l.) C	W	W-C	M	M-C	V	V-C
High	6—13 cm.	16.34	15.33	−1.01	16.44	+0.10	——	——
		14.84	13.25	−1.59	——	——	——	——
		11.99	9.88	−2.11	12.27	+0.28	——	——
		11.26	9.34	−1.92	——	——	11.30	+0.04
		9.85	8.15	−1.70	10.13	+0.28	——	——
		9.02	7.28	−1.74	——	——	9.14	+0.12
		8.66	7.30	−1.36	——	——	8.71	+0.05
		5.48	4.76	−0.72	——	——	——	——
		2.99	1.94	−1.05	——	——	——	——
		1.86	1.11	−0.75	——	——	——	——
		0.62	0.29	−0.33	——	——	——	——
Low	more than 35 cm.	7.56	7.20	−0.36	7.58	+0.02	——	——
		7.18	6.96	−0.22	——	——	——	——
		6.84	6.70	−0.14	6.90	+0.06	——	——
		5.36*	4.39*	−0.97*	——	——	——	——

Signs C, W, M and V are same as ones in Table 1. W-C means the difference between the result of the WINKLER's method and that of the WINKLER-SUGAWARA's, M-C means the difference between the result of the MILLER-SIBATA's and that of the WINKLER-SUGAWARA's and V-C means the difference between the result of the VAN SLYKE's and that of the WINKLER-SUGAWARA's.
* The phytoplankton had fallen into decay debris when the water was sampled.

濃密な池水では常にこのような傾向が見られた。植物プランクトン密度は中村[10]の白色小円板により測定した透明度を以てその大体を示すことにした。中村[10]によればプランクトン沈澱量とこの透明度は双曲線の関係を為す。植物プランクトンの稀薄な池水では WINKLER 法はやはり炭酸ガス法より小さい値を示したが，水変り状態の池水に於ける1例を除いてその差は比較的小さく，MILLER 法は炭酸ガス法と殆ど等しい結果を与えた。VAN SLYKE 法は炭酸ガス法に比べ僅かに大きな値を示したが，その差は極めて小さかつた。理論的な誤差原因を殆ど含まないと考えられる炭酸ガス法及び VAN SLYKE 法の両者が良く一致した値を与えているので炭酸ガス法を基準とすることの妥当性がこれによつても裏書きされよう。

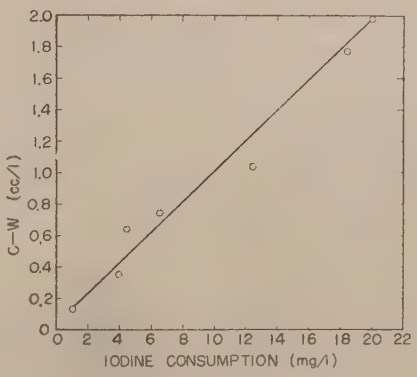


Fig. 1. The relation between the error of WINKLER's iodometric method (C-W) and the iodine consumption of the water mainly owing to phytoplankton. C-W means the difference between the result of the WINKLER-SUGAWARA's method and that of the WINKLER's. The dominant species of the phytoplankton was *Scenedesmus sp.*

ロ. 植物プランクトンを多量に含む池水に WINKLER 法を適用して過小の結果を得た場合に，試水の沃素消費量を測定すると常に極めて大きな値を示す。又 *Scenedesmus sp.* が濃密に繁殖している養魚池水を稀釈してプランクトン密度の異る数個の水を作り，それぞれの溶存酸素量を炭酸ガス法及び WINKLER 法で測定して両者の測定値の差（Fig. 1. の縦軸 C-W，これを WINKLER 法の誤差と考える）を求め，他方各試水の沃素消費量を測定して両者の関係を観ると，Fig. 1. のようにほぼ正比例的な関係が得られた。

この事から，試水の溶存酸素量に応じて遊離した沃素の一部がチオ硫酸ナトリウム液と反応し難い状態に

変化し（これが沃素消費量として表わされた），その為に結果が過小になつたのであろうと考えられる。

ハ．こゝに言う沃素消費量とは DUPASQUIER-FRESENIUS の滴定法から計算される値をそのまゝ指しており，従つて硫化水素等の還元性物質による沃素消費の外に，沃素を吸着してチオ硫酸ナトリウム液と反応し難くさせるような吸着性物質による沃素消費をも含むものである。

植物プランクトンを多量に含む試水に WINKLER 法を適用して過小の結果を得た時試水に通気しても沃素消費量が殆ど変化しない場合が多い。一例を挙げれば通気前に 5.01 mg./*l*.，60 分間通気後に 4.86 mg./*l*. であつた。又 Table 2 に見る如く，酸素が過飽和で硫化水素等の還元性物質が存在し難いと考えられる試水に於いても WINKLER 法が過小の結果を与えた。これらの事実から，WINKLER 法に誤差を生ぜしめた原因を還元性物質に求める事は出来ない。

次に多量の植物プランクトンを含む試水を濾紙で濾過して濾過前後の沃素消費量を比較すると，或場合には 7.97 mg./*l*. から 3.19 mg./*l*. に，他の或場合には 14.16 mg./*l*. から 6.16 mg./*l*. に減少した。又 WINKLER 法に於いて塩酸を加えて沃素を遊離させた後，沈澱中の細胞を検鏡すると多量の沃素が吸着されているのが観られ（この事は既に富山・小島[7] が指摘した），その一部は滴定の際に最後まで残存している事が観察された。

以上の諸事実から，WINKLER 法の誤差の因を為したものは植物プランクトンであつて，これが遊離した沃素の一部を吸着してチオ硫酸ナトリウム液との反応に与り難くさせ，従つて WINKLER 法による測定値が過小になつたのであろうと考えられる。

ニ．次に実際の養魚池水に於いて沃素消費量がどの位の値であるか，又それが植物プランクトンの種類によつて特定の傾向を示すかどうかを調べた。即ち養鰻池，養魚水槽等から 10個の試水を採り，沃素消費量と光電光度計による吸光度（E_0）の値を測定して Fig. 2 を得た。その結果沃素消費量は凡そ 1～10 mg./*l*. の範囲であつた。植物プランクトンの種類による差は観測例が少いので明確な傾向は分らないが，養鰻池に於いて最も普通に見られる *Microcystis spp.* を標準にすれば，*Oocystis sp.* は E_0 の値の割に沃素消費量がやゝ大きく，*Anabaena spp.* はやゝ小さい。

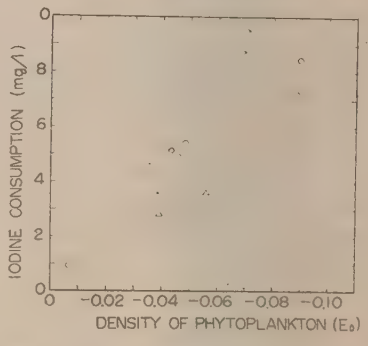


Fig. 2. The relation between the iodine consumption of fish-culture-pond water and the density of the phytoplankton in the water.
The density of the phytoplankton was represented through the optical density (E_0) measured by an electric photometer. ○: *Microcystis* spp., △: *Anabaena* spp., ×: *Oocystis* sp.

ホ．このような植物プランクトンによる WINKLER 法の誤差を小さくするには，滴定の際に沃素澱粉の青紫色が一度消失してから又徐々に現れる（吸着された沃素の一部が徐々に遊離して反応に与る）のを待つて更に滴定を行い，これを反覆すれば或程度効果がある。この際に亜硝酸イオンが或程度以上共存すると容易に一定値に達せず過大の結果を与えるから後述するナトリウム・アザイド変法を用いるのが良い。又光化学反応による沃素の遊離を防ぐ為，成可く日光の影響を受けないように注意する。

炭酸ガス法で 9.59 cc./*l*. を示した養鰻池水（透明度 15 cm）の酸素量をこのようにして測定した結果，最初の測定値は 8.17 cc./*l*. であつたが上述の如く滴定を続けて 10 分後には 8.71 cc./*l*. になり，その後は増加しなかつた。同様な例を Table 3 に示す。プランクトンの種類及び濃度によつて異るが，10 分～20 分後にはほゞ一定の値に達し，その時なお細胞には一部の沃素が反応せずに残つているのが顕微鏡下にみられる。

この外にプランクトン・ネットを通して採水する事も考えられるが，普通の定量用ネット地（MÜLLER gaze の No. 11 にほゞ相当する）で濾過した場合でも，沃素消費量が 14.16 mg./*l*. から 13.75 mg./*l*. に減少した程度で効果は極めて小さかつた。又沃素を吸着したプランクトンを濾別し，これを蒸溜水で反復洗滌する事も試みたが，殆ど効果を認めなかつた。

Table 3. A trial for mollifing the error of WINKLER's iodometric method owing to the phytoplankton in the water

Method	Result O_2 (cc. l.)			
	C	W_1	W_2	V
Sample 1	11.26	9.34	10.35	11.30
Sample 2	9.59	8.17	8.71	——
Sample 3	9.02	7.28	8.60	9.14
Sample 4	8.66	7.30	7.73	8.71

Signs C and V are same as one in Table 1. W_1: Result of WINKLER's iodometric method (the value first obtained), W_2: Result of WINKLER's iodometric method (the value ultimately obtained).

ヘ. 植物プランクトン量が多い場合に MILLER 法がやゝ過大の値を示したのは植物の緑色によつてメチルブルーの脱色点が不明瞭になつた為かと思われる。

3. 亜硝酸イオンによる WINKLER 法の誤差

イ. *Scenedesmus sp.* が濃密に繁殖した水を長期間（1ケ月以上）暗処に放置してプランクトンが沈降した後の，謂わば人工的な水変り状態にある2個の試水に就いてその酸素量を各種の定量法で測定したところ WINKLER 法では滴定終点が甚だしく不明瞭になり，強いて概略の値を求めると Table 4 のように著しく過

Table 4. Result of applications of the three different methods to the fish-culture-pond water kept in a dark room for more than a month

Sample	Result O_2 (cc. l.)			NO_2—N
	C	W	M	(γ./l.)
1	6.30	22.4	6.21	17,000
2	5.74	27.6	6.28	16,000

Signs C, W and M are same as ones in Table 1.

大な結果を示した。これらの水の亜硝酸態窒素の量を測定すると異常に大きな値で，これが WINKLER 法を妨げた事は明かである。

ロ. 亜硝酸イオンが WINKLER の常法を妨害する事は古くから知られており，その防止法として沃化カリウム・水酸化ナトリウム液にナトリウム・アザイドを加える事が行われている。いろいろな濃度の亜硝酸イオンを含む試水に就いて各定量法を試みた結果，炭酸ガス法，MILLER 法及びナトリウム・アザイド変法の3者は常に良く一致した値を示すのに対し，WINKLER の常法は亜硝酸態窒素が 500 γ/l 以上になるとかなり過大の値を示し，1,000 γ/l 以上では殆ど滴定が不可能になつた。

ハ. 次に養魚用の池，水槽及びかめに於いて実際に亜硝酸態窒素がどの程度存在するかを数十個の試水に就いて調べた結果，概して非常に僅少であり，最大の例でも 340 γ/l であつた。しかし Table 4 に示した例は長期間暗処に放置したとは云え，元は養魚用水だつたのであるから，一般の養魚池に於いても水変りの際などに一時的に大量の亜硝酸イオンが生成する事がないとは断定出来ないであろう。

4. 海水塩分中の一部の陽イオンによる MILLER 法の誤差

海水に MILLER 法を適用すると沈澱を生じ液は著しく混濁する。その結果滴定終点が不明瞭になり Fig. 3 に示すように滴定試薬を過剰に加えてやゝ過大の結果を得る傾向を生ずる。Fig. 3 は MILLER 法による数個の測定値の平均と WINKLER 法による測定値とを比較して得たものである。塩分が増加するに従い，MILLER 法は正確度を減ずるのみならず精度も低下する。このような誤差は食塩水では起らないの

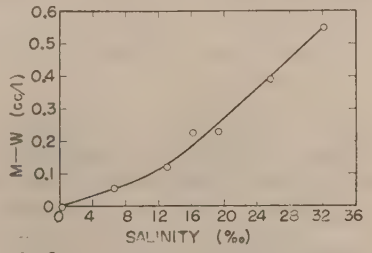


Fig 3. The error of the MILLER-SIBATA's ferrous method (M–W) owing to certain cations in the sea water.
M–W means the difference between the result of the MILLER–SIBATA's method and that of the WINKLER's.

て海水中の Cl イオンによるものではなく，一部の陽イオンが試薬中の水酸化ナトリウムによつて沈澱を生ずる為であろうと考える。しかし普通の養魚池では特殊な立地条件にある場合や，養鰻池に於いてイカリムシ駆除の為に大量の海水を導入した場合などを除いては，塩分は僅少であるから実際に問題になることは少いであろう。

5. 遊離塩素ガスによる WINKLER 法及び MILLER 法の誤差

水中に遊離の塩素ガスが或程度以上存在すると，Fig. 4 に示す如く WINKLER 法及び MILLER 法は共に

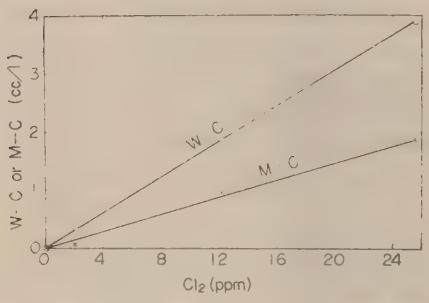


Fig. 4 The errors of the WINKLER's iodometric method and the MILLER-SIBATA's ferrous method owing to the chlorine gas in the water. W-C means the difference between the result of the WINKLER's method and that of the WINKLER-SUGAWARA's, and M-C means the difference between the result of the MILLER-SIBATA's method and that of the WINKLER-SUGAWARA's.

過大の値を示し，前者に於いてそれは特に著しい。しかし晒粉消毒を行つた際でも問題になる程多量の塩素ガスを生ずる事は殆どないであろう。

Ⅳ 要　　約

1. 養魚池水の溶存酸素定量法に就いて，WINKLER 法，柴田・MILLER の変法，WINKLER・菅原の炭酸ガス誘出法及び VAN SLYKE の検圧法の4種の範囲内で比較検討した。

2. WINKLER 法は多量の植物プランクトンを含む水に於いては沃素を吸着されて過小の値を示す。この誤差は滴定の際の注意により或程度軽減される。

3. 柴田・MILLER の変法は多量の植物プランクトンを含む水に於いてはその緑色の為，又海水が多量に混入した水に於いては塩分中の一部の陽イオンによる沈澱の為，いずれも滴定終点が不明確になつてやゝ過大の結果を与える傾向がある。

4. WINKLER・菅原の炭酸ガス誘出法及び VAN SLYKE の検圧法は植物プランクトン密度の大小に拘らず良く一致した結果を与える。特に炭酸ガス誘出法は精度も概して良好である。

文　　献

1) MILLER, James: "Method for determining dissolved oxygen in water", *Journ. Soc. Chem. Ind.*, **33**, 185—186 (1914).
2) 水道協会：“下水試験法” 第1版，187 p.，東京 (1953).
3) WINKLER, L. W.: "Vorrichtung zur Bestimmung der in Wasser gelöste Luftgase", *Zeit. angew. Chem.*, **28**, 366—368 (1915).
4) SUGAWARA, Ken: "Chemical studies in lake metabolism", *Bull. Chem. Soc. Japan*, **14**, 375—451 (1939).
5) VAN SLYKE, D. D..: "Note on a portable form of the manometric gas apparatus, and on certain points in the technique of its use", *Journ. Biol. Chem.*, **73**, 121—126 (1927).
6) 富山哲夫・小島良夫：“酸素の一新比色定量法，第1報”，陸水雑，**10**，68—83 (1940).
7) 富山哲夫・小島良夫：“酸素の一新比色定量法，第3報”，工場廃水，海水，養魚池水の酸素の定量に対する応用”，陸水雑，**11**，39—47 (1941).
8) ZÖLLNER, Nepomuk u. Elisabeth ZEILINGER: "Über eine Verbesserung der VAN SLYKEschen Apparatur zur manometrischen Bestimmung der Blutgase", *Naturwissenschaften*, **18**, 423 (1954).
9) OESTING, R. B.: "A modified VAN SLYKE method for the determination of dissolved oxygen and total carbon dioxide in water", *physiol. Zoöl.*, **7**, 542—549 (1934).
10) 中村中六：“養魚池透明度の一表現法”，本誌，**19**，1096—1099 (1954).

Studies on the Antibiotic Action of Fish Components—X. The Antibiotic Action of Carbonyl Compound in Autoxidized Methyl Esters of Fatty Acids Derived from Shark Liver Oil

Masamichi TOYOMIZU

(Laboratory of Fisheries Chemistry, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka.)

In the previous paper[1], it has been described that the antibiotic action of the autoxidized shark liver oil has a close relation with the absorbancy at 530 mμ which is due to the orange-colored condensed products with thiobarbituric acid (TBA) recently used in estimating rancidity of oil.

When, however, antibiotic activities and TBA values were plotted in a figure, a strict straight line was not observed. It probably means that the antibiotic substances in the autoxidized shark liver oil are the substances colored with TBA, but that the autoxidized oil contains other substances which are colored with TBA and are not the antibiotic substances. In order to prove this by bioautography, Rf value of the antibiotic zone and those of the autoxidized products colored with TBA were investigated, and it was shown that Rf value of the antibiotic zone agrees with one of Rf values of autoxidative products.

Since carbonyl compound is colored with TBA[2], the author attempted to separate carbonyl compound from the autoxidized methyl esters of fatty acids derived from shark liver oil. It has been reported that rancid flavor of oxidized oil is due to carbonyl compound, and numerous carbonyl compounds have been isolated as hydrazones from the vapor-distillates[3]. The author had previously attempted to separate the antibiotic substance from the autoxidized oil by distillation, but in vain, so other separation methods were employed.

Experimental

I. Bioautography of the antibiotic autoxidized fatty acids of shark liver oil fractionated by means of urea

The preparation employed for bioautography were obtained by the following procedure[4]. Fatty acids of shark liver oil were autoxidized in the presence of $M/100$ Cu-stearate by blowing oxygen at 100° for 1.5 hr. and then were fractionated by means of urea (antibiotic activity 2,000). Petroleum ether (b.p. 50°~60°)-acetic acid (4 :1) was suitable as a developing solvent and Toyo No. 50 filter paper was used. After developing the chromatogram, the solvent was removed by using ABDERHALDEN's dryer for 10 min. Then the filter paper was cut into each 0.5 cm., and each piece was laid on Peptone-HAYDUCK

Received Jan. 23, 1957

agar plate, seeded with *Debaryomyces membranaefaciens*, a strain used for the assay of the antibiotics. The agar plates were then incubated for 48 hr. at 30° and *Rf* value of the zone of growth inhibition was measured. On the other hand, the other filter paper on which chromatogram was developed was sprayed with 0.67 % TBA solution in 50 % acetic acid.

As shown in Fig. 1, *Rf* value of antibiotic zone agreed with that of a larger orange-colored spot sprayed with TBA reagent, and two smaller spots were present which had no connection with the antibiotic action. It means that the antibiotic substance is a substance which is colored with TBA, and that the other substances, which are colored with it but are not involved in the antibiotic action, are also present in the autoxidized fatty acids of shark liver oil.

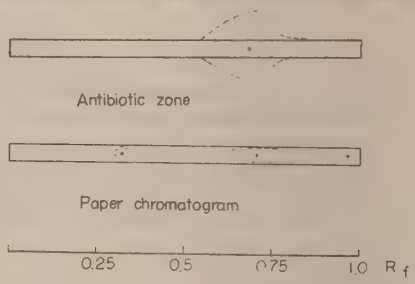


Fig. 1. Bioautography of the antibiotic autoxidized fatty acids of shark liver oil fractionated by means of urea.

II. Separation of carbonyl compound from the antibiotic autoxidized methyl esters of fatty acids derived from shark liver oil

The preparations employed in the study were obtained by the following procedure. Shark liver oil was saponified and then unsaponifiable matter was eliminated. After methylation and distillation, methyl esters distilled at 179°~203° (4 mm.) were obtained. Then these methyl esters were autoxidized according to the procedure described above (antibiotic activity of the autoxidized methyl esters 500).

In order to separate carbonyl compound, the autoxidized methyl esters were fractionated according to GIRARD's method[5] as shown in the separation chart (Fig. 2). The antibiotic substance was present only in carbonyl fraction and the antibiotic activity was 2,000, whereas non-carbonyl fraction did not show any antibiotic action. Accordingly, the antibiotic substance was concentrated in carbonyl fraction, however the yield of antibiotic activity was only 24 %.

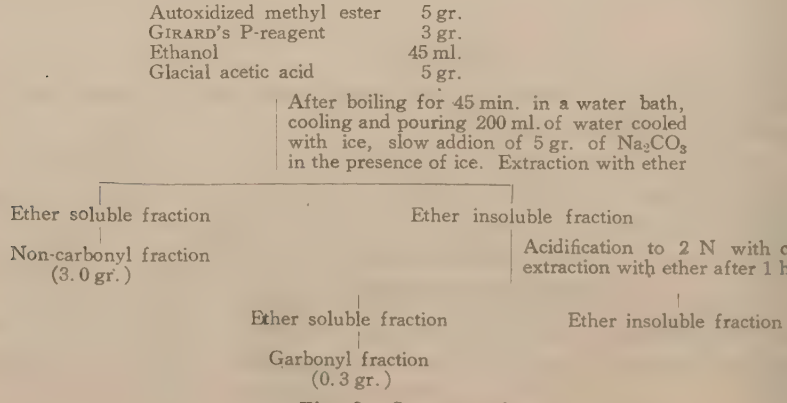


Fig. 2. Separation chart.

To solve the question of the low yield, further study has been made. After treating the autoxidized methyl esters in the absence of P-reagent according to the procedure shown in the separation chart, the antibiotic activity decreased to 200. So it was concluded that the decrease of the antibiotic activity was not due to the neutralization with sodium carbonate or to boiling in ethanol, but to boiling in 10 % acetic acid ethanol solution for 45 min., as shown in Table 1. In boiling the preparations in 10 % acetic acid ethanol solution for 45 min., the same decrease of antibiotic activity was observed with the autoxidized fatty acids of shark liver oil as in the case of the esters, and no decrease was observed with the autoxidized shark liver oil. Therefore, stabilization of the antibiotic substance during the treatment was attempted by adding small amount of the fresh or the autoxidized shark liver oil to the autoxidized fatty acids or methyl esters, but no successful result was found as when some antioxidants were added.

Table 1. Stability of antibiotics for thermal treatment

Sample	Antibiotic activity	Thermal treatment (for 45 min.)	Antibiotic activity
Autoxidized methyl esters of fatty acids derived from shark liver oil	500	Boiling in 10 % acetic acid ethanol solution	200
ditto	500	After boiling in 10 % acetic acid ethanol soln., neutralization with sodium carbonate	200
ditto	500	Boiling in ethanol	500
Autoxidized fatty acids derived from shark liver oil	500	Boiling in 10 % acetic acid ethanol solution	200
Autoxidized shark liver oil	500	ditto	500

Peroxide values of the preparations before and after the thermal treatment in 10 % acetic acid ethanol solution were 7.84 and 6.00 respectively, so the antibiotic action does not appear to be due to peroxide.

Carbonyl compound which was obtained by GIRARD's method was brownish red-colored, slimy and oily substance and the yield of antibiotic activity was low. As thermal treatment which promotes further oxidation should be avoided in the present study, carbonyl compound in the autoxidized methyl esters was separated by preparing addition compound with sodium bisulfite at room temperature, and then following procedure was employed.

10 gr. of the preparations and 20 ml. of saturated bisulfite solution were poured into the flask, and after shaking the flask in a horizontal position for 30 min., the content was centrifuged and then addition compound was obtained in the layer between upper oil and lower saturated sodium bisulfite solution. After washing the addition compound with petroleum ether, it was decomposed by sulfuric acid and then carbonyl fat was extracted with ether. The yields of carbonyl fat and non-carbonyl fat were 0.75 gr. and 7.1 gr. respectively. The antibiotic activity of carbonyl fat was 4,000 and that of non-carbonyl fat could not be recognized at all as in the case of GIRARD's method.

Summary

It was concluded by means of bioautography that the antibiotic substance in the antibiotic autoxidized fatty acids derived from shark liver oil was a main constituent of the

substances which were colored with thiobarbituric acid, and carbonyl compound separated from the autoxidized methyl esters inhibited microbial growth.

Acknowledgement

The author wishes to express his hearty thanks to Prof. Yukio TOMIYASU for his kind advice throughout these works.

References

1) M. TOYOMIZU : This Bull., **22**, 368 (1956).
2) A. W. DOX & G. P. PLAISANCE : J. Am. Chem. Soc., **38**, 2164 (1916).
G. P. PLAISANCE : J. Biol. Chem., **29**, 207 (1917).
K. A. OSTER & J. G. OSTER : J. Pharm.; **85**, 332 (1945)
3) S. S. CHANGE & F. A. KUMMEROW : J. Am. Oil Chem. Soc., **30**., 251 (1953).
O. C. JOHNSON, S. S. CHANGE & F. A. KUMMEROW : ibid., **10**, 317 (1953)
C. D. BUSS & G. MACKINNEY : ibid., **32**, 487 (1955).
4) Y. TOMIYASU, M. TOYOMIZU & K. TAKAHASHI : This Bull., **18**. 530 (1953).
M. TOYOMIZU : ibid., **21**, 258 (1955).
5) E. FUNAKUBO : "The identification of organic compounds" (In Japanese), (1), 339 (1954).

カツオ塩辛の遊離アミノ酸組成

森 高次郎・橋本芳郎・小俣 靖・江口貞也
(東京大学農学部)

Free Amino Acid Composition of "Katsuwo-no-shiokara"

Takajiro MORI, Yoshiro HASHIMOTO, Yasushi KOMATA and Sadanari EGUCHI

"Katsuwo-no-shiokara" is a marine food-stuff, made by ripening the skipjack viscera after the addition of a considerable amount of salt, and has a good taste together with salty and slight bitter tastes. During ripening the enzymes in viscera and some bacteria to some extent react on protein and free amino acids are gradually produced. Free amino acids which have been reported to be responsible for the good taste, but not thoroughly studied sofar, were analyzed by a microbiological method on three kinds of extracts prepared with hot water, trichloroacetic acid and tungustic acid solutions, respectively.

Among three extractants used, tungustic acid was found to be most suitable for obtaining the extracts less in proteins or peptides (Table 2). Free amino acids determined, however, showed no significant difference according to the extraction method and fairly coincided in their values with those given by BLOCK *et al.* on the proteins in animal entrails including fish viscera (Table 3). This may suggest that the free amino acids accumulated in "Katsuwo-no-shiokara" represent the pattern of amino acids in proteins of the starting material, skipjack viscera.

塩辛類は水産物を原料とした特殊の嗜好食品で独特の風味を備えている。その風味は鹹味，旨味，苦味等の味，匂の他に物理的な性質も関与した極めて複雑な要素からなるものと思われるが，旨味の濃厚なことはその著しい特色であろう。従つて塩辛の旨味については清水[1]，長尾[2]，長崎[3]等の幾つかの研究があり，熟成中に於ける蛋白質の分解及びこれに伴う遊離アミノ酸の増加が旨味の生成と一致すること及びモノアミノ酸が旨味の主要な部分を占めることが認められている。然し従来の研究は窒素区分の分析或は濾紙クロマトによる定性的なアミノ酸の検索に止つているので，新しい手法によりエキスのアミノ酸組成を明らかにすれば更によく旨味を解析し得るものと考えて本研究を企てた。

先ず手始めにカツオ塩辛エキス中の遊離アミノ酸を微生物定量法で測定することにした。処で，従来エキスの定義ならびにその調製法は研究者によりかなり相違し我々の研究の目的に合致する抽出法を文献によつて選定するには多少困難を覚えた。即ち抽出法が相違すれば当然エキスに包含される成分の組成が相違し特に塩辛の様に蛋白の部分水解物を多く含むと思われるものではこの相違も大きく，抽出剤の選択は重要な意味をもつものと考えられた。更に筆者等のとつた微生物定量法ではペプチッドの定量菌に対する影響も考慮する必要があると考えて，三つの代表的な抽出法，即ち，熱水，三塩化酢酸及びタングステン酸抽出法を用いて調製した夫々のエキスについて分析を行つた。

実　　験

1. 試　料

9 月静岡県舞坂町の一業者より入手したカツオの塩辛製品を試料とした。これは前年 12 月焼津で仕込んだ製品で，原料は肝，膵，脾臓等を除いた幽門垂，胃，腸を主とする内臓で，原料 1 貫匁に対して塩 5 合が使用されたという。この製品は著しい旨味を有していた。

ホモゲナイザーにかけ磨砕，均質とした試料の一部を水分，全窒素，粗脂肪，食塩量の測定に供し残部より夫々下記の如く抽出液を調整した。

1957 年 3 月 9 日受理

2. 抽出液調製法

a) 熱水抽出液 ——上記磨砕試料 25 g を約 100 cc の水と 10 分間 reflux 後全体を 250 cc に定容，遠心分離，その上澄を熱水抽出液とした。

b) 三塩化酢酸抽出液[4] ——上記試料 25 g を 2 分間湯浴上で約 90°C に加温，室温迄冷却したものに 20 % 三塩化酢酸溶液を加え，30 分間放置後 250 cc に定容し，遠沈，その上澄をとる。次にこれを等量のエーテルと 4 回振り，三塩化酢酸を除いたものを三塩化酢酸抽出液とした。

c) タングステン酸抽出液[4)5)]——b) と同様 25 g の試料を 2 分，90°C に加温，ついで冷却したものに 10 % タングステン酸ソーダ液 5 部と 0.6 N 硫酸 7 部を予め混じた液 60 cc を加え 30 分間放置後 250 cc に定容しその上澄をタングステン酸抽出液とした。

3. 定量方法

a) 食塩 1950 年版 A.O.A.C[6] 記載の公定法によつた。

b) 揮発性塩基窒素（アンモニア態窒素）Conway の微量拡散分析法[7] によつた。

c) アミノ酸 Snell[8], Dunn[9], 田村，角田等[10),11)] の乳酸菌による微生物定量法によつた。

d) 脂肪 予め 5 倍量の無水芒硝と充分磨砕混和した試料を常法通りエーテルで抽出した。

実験結果並びに考察

試料としたカツオ塩辛の一般分析の結果は Table 1. の通りである。表に見られるように全窒素の約半分がアミノ態窒素からなつている。又この結果を食塩含量 20 %，熟成 3 ケ月目のカツオ塩辛について清水[1] が得た結果と比較すると両者はかなりよく一致している。只筆者等の試料の方が全窒素の値が多少低く，脂肪はかなり高い値を示しているが，これは恐らく原料，仕込時期の相違によるものであろう。

Table 1. Chemical composition of "Katsuwo-no-shiokara" (%)

Moisture	NaCl	Crude fat	Total-N	NH_3-N	Total NH_2-N	Mono NH_2-N
60.3	22.6	3.53	1.93	0.110	0.987	0.835
0	56.9	8.89	4.85	0.277	2.49	2.10

次に調製した 3 種の抽出液中の窒素分布は Table 2. に示す通りで，抽出される窒素量は熱水，三塩化酢酸，タングステン酸抽出液の順に大きく三者の間にはかなりの差があるが，アミノ態窒素の定量値には殆ど差がない。一方抽出液を夫々加水分解した時，アミノ態窒素の増加はタングステン酸抽出液では僅かしか認められないが，熱水抽出液，三塩化酢酸抽出液ではかなり著しい。以上の事実は三塩化酢酸とタングステン酸のペプチッドを沈澱させる能力の相違を示すもので，ペプチッドを含まない抽出液を得るにはタングステン酸の方が優れているものと考えられる。

Table 2. Nitrogen fraction in the extracts (%)

	Extractants		
	Hot water	Trichloroacetic acid	Tungstic acid
Soluble-N	1.614	1.551	1.222
Amino-N	0.987	0.982	0.926
Amino-N after hydrolysis	1.281	1.123	0.985

エキス中の遊離アミノ酸の定量結果は Table 3. の通りである。Table 3. には各アミノ酸量と同時にその量より算出したアミノ態窒素量を併記したがこの窒素量の総計は何れの抽出液に於いても Van Slyke 法によつて測定したアミノ態窒素の値をよく再現している。

次に 3 種の抽出液で得たアミノ酸組成を相互に比較して見ると glycine, leucine, threonine, tryptophan,

Table 3. Free amino acid composition of "Katsuwo-no-shiokara"

	Katsuwo-no-shiokara						Free amino acid in "Hatcho Miso"**	Composition of the proteins in animal entrails***
	Hot water extracts		Trichloroacetic acid extracts		Tungstic acid extracts			
	Amino acid mg./g.	Amino-N mg./100g.	Amino acid mg./g.	Amino-N mg./100g.	Amino acid mg./g.	Amino-N mg./100g.	mg./g.	%
Glycine	4.9	91	4.5	84	5.4	101	4.7	—
Alanine	7.5	118	7.4	116	7.3	115	—	4.0～ 6.0
Valine	5.3	63	5.1	61	5.4	65	5.0	5.0～ 7.0
Leucine	6.3	67	5.8	62	6.7	72	5.9	7.0～12.0
Isoleucine	7.5	80	7.3	78	7.5	80	7.3	4.0～ 6.0
Serine	4.7	62	5.2	69	5.1	68	5.7	4.0～ 7.0
Threonine	4.3	51	5.2	61	5.1	60	2.6	3.0～ 6.0
Methionine	2.7	25	2.6	24	2.9	27	1.8	2.0～ 4.0
Aspartic acid	8.0	84	8.8	93	8.9	94	4.6	7.0～ 8.0
Glutamic acid	10.8	103	12.3	117	11.8	112	9.9	10.0～14.0
Phenylalanine	4.2	36	4.2	36	4.1	35	3.3	4.0～ 6.0
Tyrosine	5.9	46	5.3	41	5.2	40	2.7	3.5～ 5.0
Proline	6.7	0	6.5	0	6.4	0	6.4	4.0～ 6.0
Tryptophan	1.2	8	1.0	7	1.1	8	0.25	0.8～ 2.0
Arginine	5.9	48	6.0	48	6.4	52	0.5	4.5～ 6.5
Lysine	5.7	55	6.2	59	5.4	52	4.5	5.0～ 8.0
Histidine	2.4	22	2.6	24	2.4	22	0.9	1.5～ 2.5
Total	94.0	959	96.0	970	97.1	991		
Amino-N *		987		982		926		
Recovery %		97.1		99.0		106.9		

* By Van Slyke method. ** By Tamura *et al.*[4] *** By Block *et al.*[14]

lysine に多少の差が見られるが，その他のアミノ酸の値はほゞ一致している。然し微生物定量法自体の定量誤差を考慮に入れると上述のアミノ酸の差は顕著な差とはいい難く三者略々同様な結果を与えたものといえよう。更に Table 2. に見られる様に各抽出液はアミノ酸以外の窒素化合物においてかなりの相違を示すがこれら窒素化合物がアミノ酸の微生物定量にさしたる影響を与えなかつた事を示すものといえる。

塩辛の遊離アミノ酸組成は Table 3. に見られるように Block, Bolling[14] が挙げた魚類を含む動物内臓蛋白のアミノ酸組成に著しく近似している。alanine, isoleucine が稍々高いが他のアミノ酸では大差なく熟成カツオ塩辛エキスの遊離アミノ酸組成は原料蛋白のそれと大体一致するものといえる。又ただ1試料の分析結果からではあるが以上の事から熟成中，遊離アミノ酸の組成が多少変動するとしても，特定のアミノ酸が完全に消失したり，著しく蓄積するようなことはなく，ほぼ原料蛋白のアミノ酸組成に近い組成を示しつつアミノ酸が漸増するものではあるまいか。因に長尾[2]はイカ塩辛で histidine が熟成初期には遊離するが長期に亘ると消失すると報告しているが，長崎・山本[3]は同じイカ塩辛で熟成中にアミノ酸の種類は殆ど変りないことを認めている。

参考のために松浦[12]，鴻巣等[13]による魚肉蛋白のアミノ酸組成と比較すると塩辛エキス中には tyrosine, proline が多く，lysine が少い事が目立つている。

又原料の蛋白質は非常に異るが類似の加工処理を施す味噌等の遊離アミノ酸組成が角田・田村等[4]によつて報告されている。その一例を Table 3. に併記したが，これと比較して見ると leucine(収斂味), isoleucine（苦味), glycine（甘味), glutamic acid（旨味）等の組成割合が類似している。この様に特殊の味をも

つアミノ酸含量の類似していることは，従来からいわれている塩辛と味噌等の味の共通性を或程度説明しているのではないかと思われる。カツオ塩辛の水抽出液は醤油に似た旨味を有するが，抽出残渣は著しい渋味と苦味を示し全く旨味を示さない事を最後に附言しておきたい。

要　　旨

1) カツオ塩辛の熱水，三塩化酢酸及びタングステン酸抽出液について遊離アミノ酸組成を明らかにした。

2) 上記3抽出法のうち蛋白，ペプチッドの少い抽出液を得るにはタングステン酸が最適と思われた。然し夫々について行つた遊離アミノ酸の微生物定量法による分析結果は略々一致した。

3) カツオ塩辛エキスの遊離アミノ酸組成は Block 等のあげた魚類を含む動物内臓蛋白のアミノ酸組成に近似し，熟成カツオ塩辛の遊離アミノ酸組成は原料蛋白のそれと大体一致するものと思われた。

文　　献

1) 清水 ; 水産製造会誌 **2**, 56, 98, (1934): **3**, 223 (1935).
2) 長尾 ; 北大水研彙 **1**, 81 (1951): **3**, 259 (1953).
3) 長崎，山本 ; 本誌 **20**, 614, 617 (1954).
4) 田村，桐村，原，杉村 ; 日農化 **26**, 483 (1952).
5) P.E. Schurr, H.T. Thompson, L.M. Henderson and C.A. Elvehjem ; *J.B.C.*, **182**, 29 (1952).
6) A.O.A.C. p. 311 (1950).
7) E.J. Conway, 石坂訳 "微量拡散分析及び誤差論" 南江堂，東京 (1952).
8) E.E. Snell ; *Adv. in Prot. Chem*, **2**, 85 (1945).
9) M.S. Dunn ; *Physiol. Rev.* **29**, 219 (1949).
10) 田村，角田，桐村，宮沢 ; 日農化 **26**, 464 (1952).
11) 赤堀，水島 ; 蛋白質化学 No. 1, 282 共立出版社，東京 (1954).
12) 松浦，鴻巣，太田，香取，田中 ; 本誌 **20**, 941 (1955).
13) 鴻巣，香取，太田，江口，森 ; 本誌 **21**, 1163 (1956).
14) R.J. Block, and D. Bolling ; "The Amino Acid Composition of Proteins and Foods" Charles C. Thomas Publisher (1951).
15) 前田 ; 化学の領域 **8**, 184 (1954).

魚油の変敗に関するポーラログラフ的研究 Ⅲ.

菊池 武昭・岡田郁之助
(東京水産大学化学教室)

Polarographic Studies on the Rancid Fish-oil--Ⅲ.

Takeaki KIKUCHI and Ikunosuke OKADA

In the study of autoxidation of fats and oils, it is necessary to investigate the deterioration of fatty acids composed these fats and oils, because the oxidative rancidity largely depends upon the presence of unsaturated fatty acids.

In this report the following experiments are involved.

1. Polarographic observation of mixed fatty acid separated from fish oil.

From this experiment the polarographic wave having a half-wave potential of -1.9 V observed in oxidized mixed fatty acid as samely obtained in oxidized fats and oils.

2. Polarographic observation of oxidized unsaturated fatty acids.

The similar reduction wave observed in oxidized unsaturated fatty acid and separated carbonyl group. Therefore it is considered that the polarographic wave which was reduced at the potential of -1.9 V vs S.C.E. in oxidized oil is caused by the carbonyl compound produced during the oxidation.

緒 言

前報[1,2]迄著者等は油脂の酸化に従つて増加するポーラログラフ還元波を得，此の還元波の消長によつて油脂の変敗をポーラログラフ的に追求する可能性を認めた。

魚油は多くの脂肪酸より成り変敗生成物も脂肪酸に由来する事が多いと考えられるので，本報に於ては魚油より分離した混合脂肪酸酸化前後のポーラログラムの比較考察及び脂肪酸特に不飽和脂肪酸酸化前後のポーラログラムの比較考察した結果について述べる。

ポーラログラフ的に得られた油脂変敗関係物質が，その還元電位からアルデヒド又はそれに類似の物質である事が推定せられたので，酸化不飽和脂肪酸よりカルボニル化合物を分離して，ポーラログラフによつて追求した結果についても言及する。

実 験 の 部

1. 実 験 方 法

使用したポーラログラフ及び電解液調製法は前報と同一のものである。

(a) 混合脂肪酸のポーラログラム

鯨油を試料とし常法により混合脂肪酸を分離し，此を濾紙に附着せしめて直射日光下で1月放置して酸化させたものをポーラログラムにとり，未酸化のものと比較した。支持塩には 50 倍量の 0.1 N LiOH を使用した。此の場合濾紙より抽出に使用する溶媒の過酸化物カルボニル化合物の除去には充分注意した。

(b) 不飽和脂肪酸のポーラログラム

使用した不飽和脂肪酸はオレイン酸，リノール酸，リノレン酸であり，此等の中和価．沃素価は次の如くである。オレイン酸 (199.0, 90.0) リノール酸 (195.0, 151.2) リノレン酸 (197.1, 240.9)。此等の試料について，加温 (50°C) 通気，シャーレー中で直射日光下1月放置，濾紙に附着させて室温に1月放置により酸化し，酸化前後のポーラログラムを求めて比較考察した。

1957 年 2 月 22 日受理

（c） 分離カルボニル化合物のポーラログラム

酸化不飽和酸の各々は Girard P 試薬[3]によつてカルボニル，非カルボニルに分け，各部分のポーラログラムを求めて比較考察した。抽出溶媒の過酸化物，カルボニル化合物の除去には充分注意した。

（d） 酸化油脂，脂肪酸，分離カルボニルの赤外線吸収。

酸化鯨油，酸化オレイン酸，リノール酸，リノレン酸及びその各々より分離したカルボニル化合物について赤外線吸収スペクトルを求め考察した。本項は工業試験所に依頼分析したものである。

2. 実験結果及び考察

（a） 鯨油より混合脂肪酸を分離し，その酸化前後のポーラログラムを求めた結果は第1図の如くである。

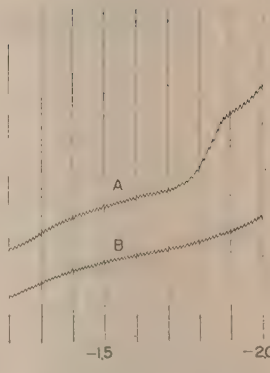


Fig. 1 Polarograms of mixed fatty acid separated from fish oil. A, oxidized mixed fatty acid; B, freshly prepared mixed fatty acid.

酸化混合脂肪酸には未酸化のものとは異る -1.9 V 附近の還元波が得られ，その電位は前報に於て酸化油脂に得られた値と一致するところから，酸化油脂に得られた -1.9 V の還元波は脂肪酸の酸化生成物による事が推定される。然し酸化油脂に現れる -1.9 V 附近の還元波を示す物質がすべて脂肪酸に由来するか否かは判断出来ない。

（b） オレイン酸，リノール酸，リノレン酸の酸化前後のポーラログラムは第2図の一部に示す如くである。酸化油脂及び酸化混合脂肪酸の場合と同様 -1.9 V に還元波を認めた。従つて酸化油脂中に観察された -1.9 V に生ずる還元波の一部は脂肪酸特に不飽和脂肪酸酸化生成物による事が判明した。酸化方法を変えて求めた結果は第2図と同様であるのでポーラログラムの記載を省略したが，数度の実験中，直射日光を受けたオレイン酸の場合数例特異な還元波（極大波）が観察されたので参考迄に図中に附加した。(第2図C) その発生理由は不明である。オレイン酸の自動酸化中，アゼライン酸ハーフアルデヒド，ヒドロオキシ酸等の生ずる事が考えられるので試みに同一支持塩で此等のポーラログラムを求めた結果も図中に附加した。系統的な実験を行つていないので確とした事は云えぬが，アゼライン酸ハーフアルデヒドは油脂酸化中に生ずる -1.9V 附近の還元波に類似する還元波が得られた。詳細は他の機会にゆずる。

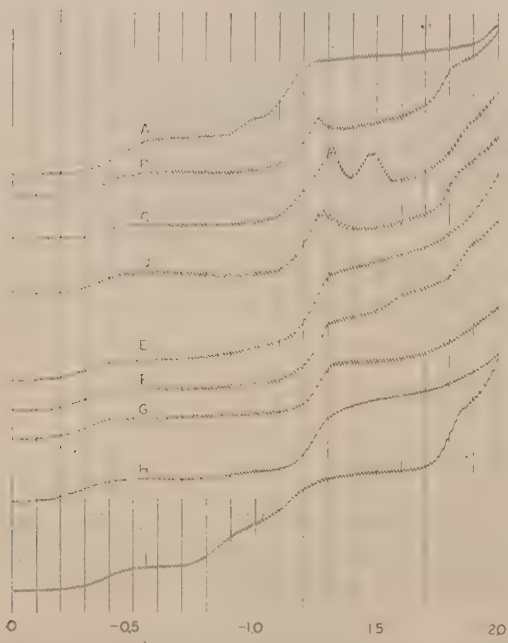


Fig. 2 Polarograms of oleic acid and related compounds in 0.1 N LiOH. A, oleic acid; B, C and D, oxidized oleic acid; E, acidic carbonyl compounds separated from oxidized oleic acid; F, neutral carbonyl compounds; G, non carbonyl compounds; H, hydroxy ketostearic acid; and I, azelaic half aldehyde.

飽和の脂肪酸の例として，パルミチン酸，ステアリン酸等についても同様な比較考察を行つたが -1.9 V 附近に酸化前後に於ける差異は考察し得なかつた。

（c） 酸化不飽和脂肪酸より Girard P 試薬によつて，カルボニル，非カルボニルを分離し求めたポーラログラムの一部は第2図に示す如くである。リノール酸，リノレン酸，鯨油について同様に試みた結果は纏めて第1表に示した。各試料より得られた中性カルボニル区に共通的に -1.9 V の還元波が観察せ

Table 1. Polarographic reduction wave having a half-wave potential. of −1.9 V vs S.C.E.

	oleic acid	linoleic acid	linolenic acid	whale oil
unoxidized	−	−	−	−
oxidized	+	+	+	+
neutral carbonyl	+	+	+	+
acidic carbonyl	+	±	±	±
non carbonyl	−	−	−	−

+, well defined wave ; −, no wave

られた。酸性カルボニル区はオレイン酸以外余り明瞭な還元波は得られなかつた。非カルボニル区に此の還元波が見出されぬので，酸化油脂中に −1.9 V の還元電位を示す物質の一部はカルボニル化合物による事が推定せられた。

（d） 上記の実験結果で酸化油脂中に未酸化油脂と異るポーラログラフ還元波の生因はカルボニル化合物による事が推定されたが，参考として酸化鯨油，酸化オレイン酸，リノール酸，リノレン酸及び夫々より分離したカルボニル化合物の赤外吸収スペクトルを求めた。

4 種の酸化試料には共通的に 7.0, 5.8, 3.5 μ 附近に明瞭な吸収が現れ，同 4 試料より分離した中性カルボニル区には，鯨油，オレイン酸，リノール酸，リノレン酸の場合，それぞれ 5.68, 5.81, 5.81, 5.82 μ に明瞭な吸収を認めた。此等の吸収は脂肪属アルデヒド，ケトン，酸の吸収に近く，実際に同一条件で 3 者の純物質について吸収を求めると，脂肪属アルデヒドが 5.80 μ 附近，ケトン及び酸は 5.85 μ であつたので，分離したカルボニル区は，アルデヒドを多く含むように考察したが，吸収値類似の物質が多く含まれている為，組成物質の分離確認は不可能であつた。此の結果より直ちに今迄述べて来たポーラログラフ波を示す物質が -CHO 又は -CO 基等によるという事は云えぬが，その可能性のある事は云えると思う。始めの目的であつたカルボニル組成の炭素数を推定するには，より多くのカルボニル化合物を分離し，更に此を分離して単一物質とした後考察する必要がある事が判つた。 此は困難な点が多いので 2.4 Dinitrophenylhydrazin 誘導体とし，クロマトグラフ法で分離決定を試み，2, 3 のアルデヒドを得た。詳細は纏めて後の報告に述べる予定である。

摘　　要

1. 鯨油を試料とし混合脂肪酸を分離し，その酸化前後のポーラログラムの比較考察より，油脂変敗生成物によると考えられる −1.9 V の還元波は脂肪酸に由来する事を推定した。

2. 酸化不飽和脂肪酸及び分離カルボニル区に −1.9 V の還元波を認め，油脂変敗生成物によると考えられる還元波はカルボニル化合物による事を推定した。

3. 参考として酸化鯨油，不飽和脂肪酸及び分離カルボニル化合物の赤外吸収スペクトルを求めて考察した。

終りに本研究を行うに当り御懇篤な御指導を賜わつた京都大学教授館勇博士，有益な御忠言を賜つた本学助教授野中順三九博士，実験の援助を頂いた岩本晴宏氏，赤外線吸収スペクトル分析を快よく引受けて下さつた工業試験所益子洋一郎氏に深甚の謝意を表する。此の研究費の一部は文部省科学研究費によつた。附記して謝意を表する。

文　　献

1) 2) 菊池・岡田：本誌 **22**, 589 (1957) 1, 784

3) 例えば藤田：有機化合物確認法 上巻（養賢堂）昭 29

水産製造並びに貯蔵中に於けるビタミン B 群の変化 —II. アサリ水煮缶詰

小俣 靖・橋本芳郎・森 高次郎
(東京大学農学部)

B-Vitamins in Marine Products and their Changes during the Processing and Storage—II. Canned Baby Clam

Yasushi KOMATA, Yoshiro HASHIMOTO and Takajiro MORI

The shucked meat of baby clam, *Venerupis semidecussata*, was cooked in boiling water for 15 minutes and then packed in No. 7 cans (6.8 cm. ×10 cm.) with 3% brine acidulated with glacial acetic acid as an usual manner. The packed cans were sterilized by heating at 115°C. for 60 minutes and stored at room temperature for 6 months.

The loss of vitamins during heat sterilization and successive storage was found to be very small and even thiamine was relatively stable, perhaps due to the acidic medium of can contents (pH 5.2), as shown in Tabs. 1 and 2. The large amount of B-vitamins, however, was lost in the precooking procedure and only 17% of thiamine, 35% of riboflavin, 22% of niacin, 34% of folic acid and 44% of vitamin B_{12} were retained through the whole procedure (Tab. 1).

Furthermore, the considerable portion of the retained vitamins in can a was found to be present in the juice, which will not always be taken by the consumer (Tab. 2).

先にサバ塩水漬及びマグロ水煮缶詰の製造並びに貯蔵中におけるビタミン B 群の変化について報告したが,[1] 今回はアサリ水煮缶詰について得た結果を報告する。分析したビタミンは, B_1, B_2, niacin, B_{12} の他に新たに葉酸 folic acid を加えた。

実　　験

定量方法

B_1, B_2, niacin, B_{12} については前報[2]通りで, folic acid は *Streptococcus faecalis* を用いる A.O.A.C[3] の方法によつた。ただし貝では thiaminase が存在するので, 生肉の B_1 定量には特別の注意が必要で, 藤田等[4] の方法に従い殻付きのまゝ pH 4.5 の醋酸緩衝液中で約 10 分間煮熟し, この煮熟肉について得た値を新鮮肉の B_1 量とした。

缶詰製造法

一般に行われる製造方法に準拠した。原料は浦安産のアサリより生剝法で得た剝身, 約 4 貫匁を用いた。剝身は充分水洗して砂泥を除去し次いで沸騰水中に投じ, 再沸騰後約 15 分間煮熟した。煮熟肉をとり上げ放冷後, 貝殻, 剝離した外套膜, 柱等を可及的に除き, 7 号缶 (6.8 cm×10 cm) に 185 g 宛肉詰した後, 注入液 (食塩 3%, 氷醋酸 2.3% を含み pH 4.5) を 110 g 宛添加した。殺菌は 10 lb で 60 分間行い, 急速に冷却して製品を得た。製造直後の缶内真空度は 10 Hg/inch^2, pH は液汁 5.1, 肉部 5.2 であつた。

試料採取法

製造中の変化をみるため, 原料, 煮熟肉並びに加熱殺菌直後の内容物につき各々ビタミンを定量した。又製造した缶詰は 1 ケ月, 3 ケ月, 6 ケ月間実験室内に貯蔵後, 缶内容量, pH 及びビタミン含量を調べた。尚本実験においても前報同様 4 個の缶詰の平均試料につき缶内容物を液汁と肉部分にわけて分析した。

1957 年 3 月 1 日受理

実験結果及び考察

Table 1. に示す通り原料の予備煮熟中に各ビタミンとも著しく損失し，何れもその損失は 60～80 % に達している。これは煮熟水（約5倍容）への溶出が主要な原因と考えられる。なお Table 1. に示される煮熟後の各ビタミンの残存率は，製造時に原料肉，煮熟肉の正確な秤量を行うことが困難であつた為，全く同

Table 1. B-vitamins in baby clam during canning

	Raw meat /100 g.	Boiled meat /100 g	Boiled meat Retention* %	Canned product /can	Canned product /100 g.	Retention % through autoclaving	Retention % through whole procedure
Thiamine (γ)	43**	18	20.5	28	10	84	17
Riboflavin (γ)	547	356	31.9	709	244	108	35
Niacin (mg.)	2.0	1.0	24.5	1.7	0.6	90	22
Folic acid (γ)	58	42	35.5	75	26	97	34
B_{12} (γ)	20	16	39.2	35	12	113	44

* The yield of boiled meat was 51 % of raw fresh meat.

** Determined on the heated sample according to the FUJITA's method to avoid the disturbance of thiaminase.

条件で小規模に煮熟した際の重量変化を基にして算出したもので生剝身の 51 % が煮熟肉として得られた。次の加熱殺菌の段階では B_1 に僅かの変化があるのみで他のビタミンには殆んど変化がない。B_1 の損失はサバ，マグロ缶詰並びに豚肉缶詰[5]等の加熱殺菌中の損失に比べれば非常に少いものである。これは注入液によつて缶内容が微酸性に保たれ，ビタミン B 群特に B_1 が加熱に対して安定性を増すためと考えられる。

アサリ缶詰では，以上の如く殺菌操作によるビタミンB群の損失は殆んど問題にならないが，その前の煮熟工程中に著しい損失があるため，全工程を通ずるビタミン残存率は B_{12} 44 %，B_2，folic acid 35 %，B_1，niacin 20 % 程度にすぎず，この点サバ及びマグロ缶詰の場合とかなり異つている。原料を多量の水で煮熟

Table 2. Change of B-vitamins during storage and their distribution in canned baby clam

Vitamins	Storage period in months	Content of vitamin /can	Content of vitamin /100 g.	Retention %	% of vitamin contained in meat	% of vitamin contained in juice
Thiamine (γ)	0	28	10	100	64	36
	1	27	9	97	57	43
	3	27	9	97	63	37
	6	28	10	100	64	36
Riboflavin (γ)	0	709	244	100	73	27
	1	718	250	101	71	29
	3	691	237	97	72	28
	6	652	225	92	74	26
Niacin (mg.)	0	1.7	0.6	100	57	43
	1	1.8	0.6	106	55	45
	3	1.8	0.6	106	55	45
	6	1.8	0.6	106	55	45
Folic acid (γ)	0	75	26	100	89	11
	1	75	26	100	86	14
	3	71	24	94	83	17
	6	77	27	102	89	11
B_{12} (γ)	0	35	12	100	70	30
	1	37	13	108	71	29
	3	35	12	100	69	31
	6	36	13	106	72	28

する工程を含む缶詰製造法は栄養学的に検討の余地があると考えられる。B_{12} については Proctor[6] がハマグリ缶詰製造中約半分が失われると報告しているが，その実験では原料と製品を別の径路で入手して分析しているので，B_{12} がいかなる工程で失われるかは明らかでなかつた。しかし本実験の結果から B_{12} の大部分は煮熟過程中に失われることが明らかになつた。

次に6ケ月の貯蔵中何れのビタミンも著しい変化は見られないが，缶内 pH は幾分アルカリ側に移行した即ち製造直後の pH は 5.2，3 ケ月後 5.4，6 ケ月後では 5.6 となつた。

缶詰内の液汁と固形分における各ビタミンの分布はビタミンによつて相異し，folic acid では 10% 程度が液汁に移行するにすぎぬが，B_2，B_{12} では 30%，niacin，B_1 では 40% 前後が移行している。サバ，マグロ缶詰では各ビタミンの 10〜20 % が液汁に移行するにすぎないことが認められたが，これに比べると，アサリ缶詰では，液汁に含まれるビタミン量がかなり多い。このように多量の注入液を加えて製造する缶詰では液汁中に相当量のビタミンB群が移行すると思われるので，調理に際し液汁を廃棄することなく併せ利用することが望ましい。

総　　括

アサリ水煮缶詰につきその製造，貯蔵中における B_1，B_2，niacin，B_{12}，folic acid の変化を調べた。

その結果缶詰製造中とくに加熱殺菌においては B_1 が 20% 程度消失するのみで他のビタミンには殆んど変化はないが，肉詰前の予備煮熟中に各ビタミンとも著しく損失し，全工程を通ずる残存率は B_1，niacin 20%，B_2，folic acid 35%，B_{12} 45% 程度にすぎない。

缶詰の貯蔵中には何れのビタミンも安定に保たれている。

さらに缶詰内の肉と液汁におけるビタミンの分布は，余り液汁に溶出しない folic acid を除き，全体の 6〜7 割が缶詰肉に，3〜4 割が液汁に存すると考えてよい結果を得た。

終りに臨み缶詰製造に種々御便宜を賜つた缶詰協会妹尾，三島両氏ならびに東海区水産研究所天野研究室に感謝の意を表する。なお本研究費の一部は文部省科学研究費，個人研究費に仰いだ。こゝに記して感意を表する。

文　　献

1) 小俣，橋本，森：本誌，**21**，1236 (1956).
2) 森，橋本，小俣：本誌，**21**，1233 (1956).
3) A.O.A.C., 786 (1950)
4) 藤田：医学と生物学，**5**，230 (1944).
5) D.A. Greenwood and H.R. Kraybill : *Ind. Eng. Chem.*, **36**, 922 (1944).
6) B.E. Proctor and D.A. Lang : *Nature*, **163**, 36 (1951).

On the Streaming Birefrigence of the Aqueous Extracts of Squid Muscle
—— Fractionation of the Dissolved Proteins by Dialysis ——

Juichiro J. MATSUMOTO
(*Tokai Regional Fisheries Research Laboratory*)

On the muscles of squids and other mollusks, a characteristic phenomenon was found that streaming birefringence (SB) was observed in the second or later extracts of repeated extractions with water. Investigation of the phenomenon suggested that SB is due to that the "myosins" were extracted* into the aqueous extracts[1], while the myosins of rabbit and other animals has been thought to be unextractable with water. The present paper deals with a study on protein composition of the aqueous extracts.

As reported previously, a portion of the proteins contained in the aqueous extacts of squid muscle turns into a precipitate on addition of a little amount of KCl, and the precipipitate dissolves at higher concentrations of KCl, *i.e.* it shows a salting-in[1], whereas these proteins all have a particular quality that they were dissolved in the aqueous extracts.

On rabbit muscle proteins, it had been known that myosin** does salting-in at ionic strengths (I) 0.04～0.3 and actomyosin does at ionic strengths 0.3～0.35 both at pH 6.5 ～7, while free actin is soluble both in water and in salt solutions[2].

The present study was planned on the assumption that the salting-in ranges of myosin and actomyosin of squid and other animals are similar to the salting-in ranges of the rabbit muscle proteins respectively except that the "myosins", probably myosin and/or actomyosin, of squid are extracted with water. So the aqueous extracts of squid muscle were dialysed against salt solutions adjusted to the threshold salt concentrations of the salting-in ranges of muscle proteins and the proteins contained in the extracts were divided into four fractions.

In the previous study[4], from comparison of the dissolving behaviors of the muscle proteins, muscles of some marine animals were classified into three types, squid type, fish type, and lobster type. Thus, muscles of carp, spiny lobster and blue carb were also studied for reference in the present work.

Experimental

METHOD

Sample animals All the samples used were purchased at Tokyo Central Fish Market (a wholesale market). When came to hand, animals were alive, except two cases, a

Received Feb. 16, 1957.
Contribution B No. 258 from the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory, Tokyo.

* As described in the previous report[1], the proteins which failed to precipitate in the extraction mixture after centrifugation by 3,000～4,000 r.p.m. for 20～30 min. were regarded as the "extracted" and "dissolved" proteins.

** L-myosin of WEBER[2], and β-myosin of DUBUISSON[3].

squid, *Ommastrephes*, and a squid, *Loligo*, which were very fresh.

As the materials, the mantle muscle of the common squids, *Ommastrephes sloani pacificus* STEENSTRUP, and *Loligo bleekeri* KEFERSTEIN, the dorsal lateral muscle of carp, *Cyprinus carpio*, the muscles in the abdominal segment of spiny lobster, *Panulirus japonicus* (v. SIEBOLD), and the muscles in thoracic appendage including retractor in carapace of blue crab, *Neptunus* (*neptunus*) *trituberculatus* MIERS, were used.

Extraction Immediately after killing the animal, 10~20 g. of muscle were cut off, weighted and ground in a mortar. The minced muscle was extracted for 10 minutes with cold distilled water, 10 m*l*. per g. muscle, using a hand-made blendor[5] and cooling with an ice-water bath. After centrifuging for 20 minutes by 4,000 r.p.m., the first extract, S_1, was obtained. The residue was reextracted with distilled water, giving the second extract, S_2, and occasionally further the third extract, S_3.

Dialysis The aqueous extract studied was put in four cellophane sacks, and the sacks were dipped simultaneously in the buffer solutions of four different ionic strengths, 0.04, 0.1, 0.3, and 0.4. The volume of the extract in each sack was 40 m*l*. and that of buffer solution was 200 m*l*. each. In a few cases, a buffer of 1.0 ionic strength was used for dialysis in addition to four buffers as above. After 20 hours, wherein the buffer solutions were renewed 4 times, dialysate was centrifuged for 20 minutes by 4,000 r.p.m., the protein concentration and pH of the supernatant being estimated. Correction was given for the change of the volume of the extract before and after dialysis.

Buffer solution of I=0.1, 0.3, 0.4 and 1.0 and pH 6.8 were composed of phosphate buffer of I=0.05 and of pH 6.8 and different amounts of KCl : Only in the case of I= 0.04, 0.04 M KCl solution of pH 7.0 was used without phosphate buffer.

At the beginning of the dialysis a calculated amount of KCl was dissolved in each extract to bring its ionic strength close to that of the outer liquid.

Determination of protein Both semi-micro KJELDAHL method and biuret method[6] were used. Nitrogen content in the proteins was assumed to be 16.0 %.

Calculation The amount of the protein fraction was represented by percentage to the total muscle proteins which was estimated by KJELDAHL method after treating the fresh muscle with trichloroacetic acid.

Streaming birefringence (SB) For the observation, an apparatus designed by OKADA and TADA[7] was used.

RESULTS

The results obtained with squid muscles are shown in Table 1, and those with carp, lobster and blue crab in Table 2, the description on the sample muscles being shown in Table 3.

As shown in Table 1, the amounts of proteins dissolved in each extract of the repeated extractions of the squid muscle varied apparently from sample to sample and some variations in the dialysis data were observed also among extracts of the equal order number of extraction. In Table 2, similar variations were found in the extracts of blue crabs. These variations might be due to the individual difference of the animals including the case history before and after death.

Table 1. Fractional precipitation of the proteins dissolved in the aqueous extracts of squid muscle by dialysis at various ionic strengths

Species	Extract					Proteins in solution (% of total muscle proteins)				
	No.	mg. proteins/ml.	% of total proteins	pH	SB	I=0.04	I=0.1	I=0.3	I=0.4	I=1.0
Squid, *Ommastrephes*, a	S_1	2.76	19.0	6.8	−	18.1	17.2	17.1?	17.2	—
	S_2	1.13	8.5	7.0	±	5.5	4.8	6.3	6.8	—
	S_3	1.00	10.6	7.0	+	6.2	Not analysed			
〃 〃 b	S_1	4.49	26.1	6.5	−	Not analysed				
	S_2	1.51	9.9	6.4	+	7.1	5.8	7.0	8.4	8.7
	S_3	0.93	7.3	6.3	±	5.5	4.7	5.6	7.0	7.2
Squid, *Loligo*	S_1	3.07	23.9	6.7	−	18.7	18.4	21.2	22.1	23.2
	S_2	1.64	12.7	6.7	±	Not analysed				
	S_3	1.07	8.3	6.8	+	5.6	5.3	6.0	8.0	8.3

Table 2. Fractional precipitation of the proteins dissolved in the aqueous extracts of muscles of carp, spiny lobster and blue crab

Species	Extract					Proteins in solution (% of total muscle proteins)				
	No.	mg. proteins/ml.	% of total proteins	pH	SB	I=0.04	I=0.1	I=0.3	I=0.4	I=1.0
Carp	S_1	2.93	18.4	6.6	−	18.4	17.9	18.4	18.1?	
	S_2	0.47	2.6	6.6	−	2.6	2.4	2.6	2.6	
	S_3	0.34	3.8	6.6	−	2.7	1.5	1.6	1.8	
Spiny lobster	S_1	3.30	20.9	6.7	−	20.6	20.6	—	20.4?	
	S_2	0.97	6.1	7.0	−	5.4	5.1	5.7	5.7	
Blue-crab a	S_1	2.68	21.1	7.2	−	18.4	17.6	18.2	18.2	
	S_2	0.81	6.3	7.2	−	4.0	3.5	4.3	4.1?	
	S_3	0.59	4.6	7.1	−	Not analysed				
Blue-crab b	S_1	3.23	24.0	6.6	−	Not analysed				
	S_2	0.87	6.7	6.8	−	4.1	3.7	5.8	6.1	6.2
	S_3	0.46	3.5	6.7	−	2.1	2.1	2.5	2.7	3.3

Table 3. Note on the sample muscles

Species	Japanese name		Sex	Body weight (g.)	Freshness	pH	Total proteins (%)	Protein N /Total N (%)	Date
Squid, *Ommastrephes*	Surumeika	a*	♀	280	Fresh	6.4	13.6	68.0	Nov. 9
		b*	♀	360	Alive	6.8	15.1	71.6	Dec. 6
Squid, *Loligo*	Yariika		♂	160	Fresh	6.8	11.6	66.2	Apr. 7
Carp	Koi		♂	365	Alive	6.9	15.4	86.8	Nov. 24
Spiny lobster	Iseebi		♂	210	Alive	6.8	14.8	82.0	Oct. 19
Blue crab	Gazami	a*	♀	200	Alive	7.4	12.3	67.8	Nov. 15
		b*	♀	250	Alive	7.2	13.0	66.9	Dec. 29

* See Tables 1 and 2.

Some differences which is the same with those reported elswhere[4] were found among various animals in the appearance of the residual proteins after centrifuging the extracts : Three types, the squid type, the fish type, and the lobster type, were distinct from one another.

Among these aqueous extracts, S_2 and S_3 of squid always showed SB. After dialysing against the buffers of $I=0.04\sim1.0$, and then centrifuging, however, SB became inappreciable by the apparatus used here.

In the cases of carp, spiny lobster and blue crab, the aqueous extracts showed no SB, while the first extracts, S_1, of squids or blue crab were considerably turbid, the second, S_2, or the third, S_3, were by far less turbid. All extracts of carp or spiny lobster were not so turbid. By dialysis followed by centrifugation, the extracts became less turbid than before, especially when dialysed against buffer solutions of higher ionic strengths. The precipitate that was obtained by dialysis and centrifugation of squid extracts showed, if suspended in distilled water, SB, which appeared almost as intense as that of the aqueous extract before dialysis as shown in Table 4.

Table 4. Comparison of the minimum protein concentration (mg. proteins/m*l.*) showing every stage of SB pattern

Intensity of SB	Original extract S_2*	Dialysate at $I=0.1$	Suspension of ppt. at $I=0.1$
+	1.13	SB not detected	0.66
±	0.28	〃	0.33

* Squid, *Ommastrephes*, a, of Tables 1 and 3.

Discussion

(1) As mentioned above, SB was not observed in the dialysates, while the precipitate after dialysis, when suspended in water, showed SB almost as intense as that of the original extracts (Table 4). Thus the streaming birefringent protein which is contained in the aqueous extracts of squid seemed to be contained in the fraction precipitating by dialysis.

(2) In Tables 1 and 2, following tendency was observed in general. By dialysis a part of the protein contained in each extract became insoluble in the solution. The amount of this precipitate (P) varied with the ionic strength used for dialysis, as follows*:

$$P_{I=0.4} < P_{I=0.3} < P_{I=0.1},$$

$$P_{I=0.04} < P_{I=0.1}$$

If it was reasoned by analogy of the knowledge on the muscle proteins of rabbit, the case with the proteins contained in these aqueous extracts should be as follows: Actomyosin might precipitate at $I=0.3$. At $I=0.04$, both actomyosin and myosin might precipitate, while myogen, myoalbumin and globulin X remain in solution. However, because the amount of precipitate was greater at $I=0.1$ than at 0.04, it appeared that precipitation of myosin is more complete at $I=0.1$ and the amount of the precipitate there corresponds to the sum of actomyosin and myosin contained in the original extract.

According to WEBER *et al.*[2], salting-in of rabbit actomyosin reaches its maximum effect at $I=0.35$ and at pH 6.5~7. Thus, salting-in of actomyosin of the animals studied here might be complete at $I=0.4$ and that the differential amount of the precipitates at $I=0.3$ and at $I=0.4$, might correspond to actomyosin present. On dialysis at $I=0.4$, there

* Few exceptions that were assigned with the interrogation marks in Tables 1 and 2 were likely due to an experimental error and were neglected.

was an amount of precipitate, and this was first thought to be the denatured proteins. Nevertheless, for the precipitate at I=1.0 is less in amount than that at I=0.4 as shown in the cases of squids, *Ommastrephes* and *Loligo*, of Table 1 and blue crab b of Table 2, and for the salting-in range of rabbit actomyosin might be 0.3～0.5[8] instead of 0.3～0.35 as above, it was suggested that both actomyosin and the denatured proteins might compose the fraction. Consequently, the proteins dissolved in the aqueous extracts were divided into four fractions as follows :

Fraction A : Protein left in solution at $I=0.1$, probably composed of non-myosins such as myogen, myoalbumin, and globulin X.

Fraction B : $P_{I=0.1}$-$P_{I=0.3}$, probably composed of myosin.

Fraction C : $P_{I=0.3}$-$P_{I=0.4}$, probably composed of actomyosin.

Fraction D : Precipitate at $I=0.4$, probably composed of both actomyosin and denatured proteins.

Then, the percentage of each fraction in the aqueous extracts to the total muscle proteins was shown in Fig. 1.

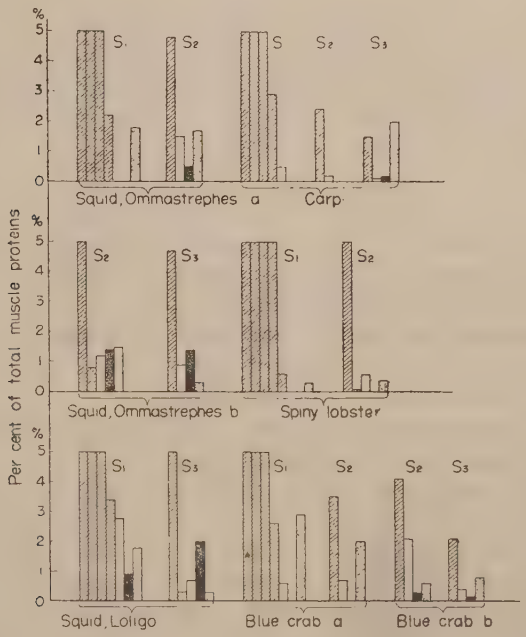


Fig. 1. Protein composition of the aqueous extracts of muscles of squid and other animals. (See Tables 1 and 2)
Hatched bar : Fraction A ; Black bar : Fraction C ;
White bar : Fraction B ; Dotted bar : Fraction D.

In Fig. 1, it appears in general that the extracts of squids contain an appreciable amount of fractions B and C while the extracts of carp and crustaceans contain less or none of these fractions. This suggests that, from the point of view of salting-in behaviors,

both myosin-like protein and actomyosin-like protein might take place in the aqueous extracts of squid muscle, and might be responsible for their streaming birefringence.

Summary

1) To know the protein composition of the streaming birefringent aqueous extracts of squid muscle, the extracts of squid were subjected to a fractional precipitation by dialysing against the solutions of different ionic strengths, the aqueous extracts of carp, spiny lobster, and blue crab being treated similarly for reference.

2) The proteins which precipitate by dialysis from the extracts of squid showed streming birefringence (SB), when suspended in water. Thus, SB of the extracts was attributed to this protein fraction (Table 4).

3) From the data obtained by the fractional precipitation, the proteins contained in the aqueous extracts were divided into four fractions, the composition of the extracts being discussed (Tables 1 and 2, Fig. 1). Hereby, it was suggested that both myosin-like protein and actomyosin-like protein might be present in the extracts of squid and might be responsible for SB.

The author is indebted to Dr. M. MIGITA for his kind advice, to Prof. S. MIZUSHIMA for the encouragement to this work, and to Mr. N. AOE and Mrs. T. SAISHU for their technical assistance.

References

1) MIGITA, M. and MATSUMOTO, J. J.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **20**, 641～52 (1954).
2) WEBER, H. H. and PORTZEHL, H.: Advances in Protein Chemistry, **7**, 196, 198 (1952).
3) DUBUISSON, M.: *Experientia*, **2**, 258～9 (1946).
4) MIGITA, M, MATSUMOTO, J. J., AOE, N., and SAISHU, T.: Read before the Meeting of the Japanese Seciety of Scientific Fisheries, Oct. 2, 1955.
5) MATSUMOTO, J. J.: *J. Jap. Chem.*, **9**, 202～3 (1955).
6) MATSUMOTO, J. J. and KANAMITSU, T.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **21**, 284～8 (1955).
7) OKADA, T., and TADA, S.: *ibid.*, **20**, 224～31 (1954).
8) BAILEY, K.: "The Protein", Vol. II, Part B, Academic Press, New York (1954) 961.

雑　　録

日本水産学会会則

総　　則

第 1 条　本会は日本水産学会と称する。
第 2 条　本会は水産学の進歩並に水産に関する知識の向上と普及を図るのを目的とする。
第 3 条　本会は前条の目的を達する為に次の事業を行う。
1. 水産に関する学術研究会，講演会，談話会，及び分科会等の開催。
2. 会誌（日本水産学会誌）の発行。
3. 其の他前条の目的を達する為に必要な事項。
第 4 条　本会の事業年度は毎年 4 月 1 日に始り翌年 3 月 31 日に終る。

会　　員

第 5 条　会員には次の 4 種がある。
1. 普通会員　2. 団体会員　3. 賛助会員　4. 名誉会員
第 6 条　普通会員は水産学を修めた者又は本会の趣旨に賛成する者がなる。
団体会員には本会の事業に関係する研究・教育機関で本会の趣旨に賛成する者がなる。
賛助会員とは本会の趣旨に賛成し事業を援助するものがなる。
名誉会員には日本の水産学に功労があり，本会の趣旨に賛成する者であつて，評議員会で推薦された者がなる。
第 7 条　会員は会費として次の金額を前納し，尚会員はすべて会誌毎号 1 部の配布を受ける。
1. 普通会員　会費 1 年　1,200 円
2. 団体会員　会費 1 年　3,000 円
3. 賛助会員　会費 1 年　10,000 円
4. 名誉会員　会費　要しない。
第 8 条　本会に入会するには会員 2 名の紹介により本会に申込み，理事会の承認により決定される。
第 9 条　本会の会則に背き又は本会の名誉を損う行為のあつた会員は，評議員会の決議によつて之を除名する。
第 10 条　会費を滞納した会員は，評議員会の決議によつて之を除籍することが出来る。除籍された者で滞納会費に相当する金額を納めるときは，会則第 8 条の手続を経て再び入会を許すことがある。

役員及び委員

第 11 条　本会には次の役員及び委員を置く。
1. 役員：会長 1 名，評議員 60 名，編集長 1 名，副編集長 1 名，編集理事 36 名（一般関係 18 名，化学関係 18 名），会計理事 2 名，庶務理事 3 名，監査 2 名。
2. 委員：学会賞詮衡委員（委員長 1 名，副委員長 1 名，委員若干名，事務委員若干名。
第 12 条　評議員は毎年総会前に各支部別に選出する。但し定員中の 10 名以内は評議員会の議を経て会長の推薦に依ることが出来る。会長，理事，監査，編集長及び副編集長は評議員会に於て選出する。
支部長，編集長，副編集長，学会賞詮衡委員長，同副委員長，年会・大会・分科会の委員長及び本会選出日本農学会評議員は定員外の評議員とする。
学会賞詮衡委員は学会賞授賞細則に則り選出される。
事務委員は理事会の承認を経て会長が之を委嘱する。役員及び委員の任期は 1 ケ年とする。但し再任を妨げない。

第 13 条　会長は本会を代表し会務を総括する。評議員は会の重要な事項を審議決定する。
編集長は会誌の編集と発行を行う。副編集長は編集長を補佐し，必要に応じ編集長の事務を代行する。
理事は会務を処理する。監査は会務を監査する。学会賞詮衡委員は日本農学賞授賞候補及び日本水産学会賞授賞者を決定する。
事務委員は会長の旨を受けて学会事務を分担する。

会　　議

第 14 条　会議には総会，評議員会，理事会及び編集会議の 4 種がある。
第 15 条　総会を通常総会及び臨時総会とする。通常総会は毎年 1 回 4 月又は 5 月会長が招集し，出席会員により成立する。但し委任状を認める。臨時総会は評議員会で必要と認めた時之を開く。
第 16 条　総会に於ては会務，会計の報告を行い，其の他特に必要な事項を議定する。
第 17 条　評議員会は会長及び評議員を以て組織し，会長が招集又は評議員 5 名以上から議案を添記請求があつた時に開く。
第 18 条　評議員会に於ては会則の改正，会計の承認，其の他重要な事項を審議決定する。
第 19 条　理事会は会長及び理事を以て組織し，会長が招集する。
第 20 条　理事会は会務を処理し，評議員会の承認を受ける。
第 21 条　編集会議は編集長，副編集長及び編集理事を以て組織し，編集長が招集する。

支　　部

第 22 条　本会には支部を置く。
第 23 条　支部には支部長 1 名，支部幹事若干名を置く。
第 24 条　支部長及び支部幹事は夫々支部で選出され，会長が之を委嘱する。

附　　則

第 25 条　会員が会則を改正しようとするには，会員 20 名以上の賛成を得て評議員会にその案を提出する。
第 26 条　会則の施行に必要な事項は別に細則を定める。細則の制定及び変更は理事会の決議によつてこれを行う。
第 27 条　委員の職務を補助するため，予算の範囲内で有給職員を置くことができる。
第 28 条　本会の事務所は『東京都港区芝海岸通り 6 丁目　東京水産大学』内に置く。
第 29 条　本会則は昭和 32 年 4 月 1 日から実施する。

昭和 32 年度役員及び委員

（敬　称　略）

会　　長　　田内森三郎
監　　査　　右田正男　関根　隆
編 集 長　　松江吉行
評 議 員　　北海道…村田喜一，元田　茂，谷川英一，木下虎一郎，五十嵐彦仁，佐野誠三，大垣光平，犬飼哲夫，五十嵐久尚
東　　北…今井丈夫，木村喜之助，松平近義，谷田専治
関　　東…久保伊津男，末広恭雄，松江吉行，田内森三郎，高山重嶺，中井甚二郎，右田正男，岡田郁之助，森　高次郎，東　秀雄，関根　隆，高橋豊雄，末広恭雄，稲葉伝三郎，檜山義夫，猪野　峻，松浦文雄，野中順三九，橋本芳郎，
中　　部…川本信之，中村中六，岡田弥一郎，立野新光，内橋　潔，田村　保，川尻　稔
近　　畿…木俣正男，川上太左英，清水　亘，門田　元，宮地伝三郎
中国四国…花岡　資，松井　魁，吉田　裕，中村広司，新田忠雄，松平康男，前川兼佑，矢部　博

九　州…相川広秋，伊藤　傴，富山哲夫，富安行雄，武田志麻之助，山田紀作，立石新吉，
柏田研一

文部長（定員外評議員）

北海道…田村　正　東北…土屋靖彦　関東…久保伊津男　中部…岡田弥一郎
近畿…松原喜代松　中国四国…田中耕之助　九州…内田恵太郎

年会委員長（定員外評議員）　川田三郎
大会委員長（　〃　）　田村　正
農学会評議員（　〃　）　田内森三郎　森　高次郎
農学会運営委員（　〃　）　新崎盛敏
文部省科学研究費配分審査委員　岡田郁之助　末広恭雄
同　協力委員

北海道…小林新二郎，谷川英一
東北…今井丈夫，土屋靖彦
関東…松江吉行，松浦文雄，久保伊津男，関根　隆
中部…中村中六，三宅正人
近畿…川上太左英，清水　亘
中国四国…松井　魁，浅川末三
九州…内田恵太郎，富安行雄，黒木敏郎

学会賞詮衡委員長（定員外評議員）　森　高次郎
同　副委員長（　〃　）　松江吉行
同　委員

北海道…斎藤恒行，時田　郁，佐藤　栄
東北…畑中正吉，谷田専治，土屋靖彦
関東…久保伊津男，大島泰雄，松江吉行，岡田郁之助，森　高次郎，東　秀雄
中部…川本信之，三宅正人，岡田弥一郎
近畿…清水　亘，松井佳一，米田勇一
中国四国…花岡　資，松井　魁，吉田　裕
九州…相川広秋，富安行雄，伊藤　傴

編集理事

〔一　般〕…本多勝司，妹尾次郎，田中和夫，斎藤泰一，草下孝也，日比谷京，新崎盛敏，野村
正恒，田中昌一，猪野　峻，須藤俊三，中村守純
吉原友吉（兼），元田　茂，山本護太郎，門田　元，村上　豊，宮崎千博，塚原　博
〔化　学〕…須山三千三，野中順三九，堀江　進，荻野珍吉，佐伯誠道，鴻巣章二，橋本芳郎，
松本重一郎，岡田　稔，山川健重，山田金次郎，町田喜弘，平野　弘（兼），高木
光造，浅野元一，藤田　博，新田忠雄，野口栄三郎，石尾真弥

庶務理事　近藤　仁，宝谷幸男，平野　弘，新崎盛敏（兼）
会計理事　小坂部　勇，吉原友吉

学会賞授賞細則

1. 賞の性格
功績賞とする。
2. 授賞数
年2篇として1篇は水産一般，1篇は水産化学関係とする。但し該当者（論著）のない場合は授賞しない。
3. 授賞者の資格
日本水産学会々員

4. 授賞論文の選定基準

既印刷の学術上，応用上功績顕著なる論著

5. 詮 衡 方 法

i 詮衡委員の選出

各支部毎に3名を選出し，毎年2月末日迄に本部に通知する。但し関東支部は6名とする。選挙により詮衡委員長及び副委員長を決める。詮衡委員及詮衡委員長の任期は1年とする。

ii 詮衡委員長は詮衡委員会を主宰し，庶務理事及庶務委員の補佐により詮衡を促進する。

iii 候補論文の選定並に授賞論文の決定方法

評議員は詳細な推薦の理由書を附して委員長に候補論文を1篇指定通告する。委員長はこれを部類別に候補論文表として一括印刷し，詮衡委員に配布し，詮衡委員は候補論文表に基き部類別に順位を付して委員長に提出し，委員長は授賞論文の順位を決定する。委員長は委員会を開いて最後的決定を為し，賞状の原案は詮衡委員長之を作成して会長に提出する。

6. 授　　賞

賞状及び賞金を以てする。賞金は1篇1万円とする。総会の際授賞する。

附　則

農学賞授賞者の推薦はこの細則に準じて詮衡委員長が行う。

投稿規定は毎号表紙の次に掲載されております。

昭和 32 年度日本農学大会水産部会

（日 本 水 産 学 会 年 会）

昭和 32 年 4 月 2 日～7 日　　於東海区水産研究所　月島第二中学校

○総　　会　4 月 4 日午後 3 時～5 時

総 会 次 第

1. 開会の辞（司会　猪野 峻理事）
2. 議長選出（関根 隆氏を選出）
3. 会長挨拶
4. 年会委員長挨拶
5. 昭和 31 年度事業報告（近藤仁 理事）
6. 昭和 31 年度収支決算及び 32 年度予算（高橋豊雄理事）
7. 昭和 31 年度日本水産学会賞授与
   受賞者　門田　元 氏「海洋性繊維素分解細菌に関する研究」
   高橋豊雄 氏「水産皮革の理化学的研究」
8. 閉会の辞

昭 和 31 年 度 事 業 報 告

1. 会　　議
   年　　会　　31 年 4 月 4 日～6 日　於東京学芸大学附属追分小学校　委員長　末広恭雄氏
   大　　会　　31 年 10 月 9 日～12 日　於広島大学　委員長　花岡　資氏
   評議員会　　3 回
2. 会　　誌
   Vol. 21, No. 12～Vol. 22, No. 11 の 12 冊を刊行
   原　　稿　　31 年 3 月迄受理の印刷残　　58 篇
   31 年 4 月から 32 年 3 月末迄受理　　134 〃
   31 年度印刷篇数　　154 〃
   Vol. 22, No. 12（4 月号）以後に残るもの　　38 〃
3. 会員移動
   31 年 3 月末現在　　1273 名
   32 年 3 月末現在　（入会 84 名 / 名退会 61 名）　1296 名
4. 本年度間の主要議争
   a. 書面に依り評議員会を行い，会則第 11 条第 1 項の役員定員数を次の如く変更した。
      編 集 理 事　一 般　12 名
      化 学　12 名
      庶 務 理 事　3 名（Vol. 22, No. 2）
   b. 学会賞授賞者は次の二氏に決定した。
      水産一般部門　門 田　元 氏「海洋性繊維素分解細菌に関する研究」
      水産化学部門　高 橋 豊 雄 氏「水産皮革の理化学的研究」（Vol. 22, No. 7）
   c. 本年度農学賞授賞候補者の推薦は行わぬことゝした。
   d. 日本学術会議会員候補の被推薦者は会員の投票に依り
      水 産 一 般　岡田弥一郎 氏
      水 産 化 学　森　高次郎 氏

との開票結果を得たので，両氏を学会として推薦候補者と決めた。尚，九州地区候補者として富安行雄氏を推薦されたいとの申出があり，地方区候補者として推薦した。(Vol. 22, No. 6)

e. 日本学術会議会員選挙有権者登録促進委員会を設置することゝし，委員長に関根 隆氏が選出された。(Vol. 22, No. 2)

f. 研究発表の取扱いに関して下記の如く決定した。

研究の口頭発表は個人会員に限るが，個人会員の紹介があつて且つ座長が許可した場合は個人会員以外の会員及び非会員でも発表が出来る。研究の会誌での発表は個人会員に限るが，編集理事会の議を経且つ印刷費発表者負担を承諾した場合は，個人会員以外の会員及び非会員でも発表が出来る。(Vol. 22, No. 2)

g. 昭和 32 年度年会は 4 月 3 日～5 日の 3 日間東海区水産研究所及び月島第二中学校で開催することゝし，委員長川田三郎氏，副委員長猪野 峻氏，同金田尚志氏と決定した。(Vol. 22, No. 7)

h. 昭和 32 年度秋季大会は 10 月上旬とし，北海道大学水産学部（在函館）で開催することに内定した。(Vol. 22, No. 9)

i. 日本水産学会事務所は昭和 32 年 4 月から

東京都港区芝海岸通 6 丁目　東京水産大学（電 (45) 9291～5)

に移転することに決定した。(Vol. 22, No. 7)

j. トルコ・イスタンブール大学からの水産生物学教育者招聘に対し，山本喜一郎氏，川村輝良氏，阿部宗明氏を候補者として同大学に通知し，同大学の希望する者に対し学会として正式に推薦を行うことゝした。(Vol. 22, No. 9)

k. 第 9 回太平洋学術会議海藻学集談会に対する出席者として，北海道大学水産学部教授時田 郁氏を推薦した。(Vol. 22, No. 10)

l. 緊急評議員会により日本学術会議中央選挙管理委員候補者として大島泰雄，東 秀雄の両氏を推薦した。(Vol. 22, No. 10)

昭和 31 年度収支決算報告

収入の部		支出の部	
前年度繰越金	134,119 円	学会誌印刷費	1,638,250 円
会費	1,536,150	学会誌送料及通信費	185,858
著者負担印刷費	455,800	年会費	20,000
文部省補助金	220,000	大会費	20,000
雑収入	207,251	支部補助金	50,000
		理事会等集会費	15,600
		日本農学会分担金	7,175
		学会賞金	20,000
		事務人件費	342,900
		事務費（文房具等）	14,022
		雑支出（広告手数料，農学進歩年報印刷代，交通費等）	64,980
		繰越金	174,515
計	2,553,320 円	計	2,553,320 円

昭和 32 年度予算

収入の部		支出の部	
前年度繰越金	174,515 円	学会誌印刷費	1,740,000 円
会費	1,500,000	学会誌送料及通信費	200,000

著者負担印刷費	450,000	年会費	20,000
文部省補助金	150,000	大会費	20,000
雑収入	220,000	支部補助金	50,000
		理事会等集会費	15,000
		日本農学会分担金	7,730
		学会賞金	20,000
		事務人件費	300,000
		事務費（文房具等）	30,000
		雑支出	80,000
		予備費	11,785
計	2,494,515 円	計	2,494,515 円

昭和 32 年度日本農学大会水産部会

（日本水産学会年会）

プログラム

昭和 32 年 4 月 2 日（火）～7 日（日）

於 東海区水産研究所
月島第二中学校　日本水産学会

101. 餡漁船の性能—Ⅰ．……°川村　昭・宮崎芳夫（東水大）
102. 漁船模型に依る回流水槽と曳船水槽との抵抗試験結果の比較に就いて …奈良迫嘉一（鹿　大）
103. カニ自動脱甲機の試作—Ⅱ．……三浦鉄雄（北　大）
104. 流水中に於ける硝子玉浮子の抵抗について—Ⅰ．
裸硝子玉及び手繰用保護網付硝子浮子の抗力係数 ……谷口武夫（水　講）
105. 同—Ⅱ．トロール用及び落網用保護網付硝子浮子の抗力係数 ……谷口武夫（水　講）
106. 曳縄釣に関する力学的研究—Ⅱ．潜水坂について……川上太左英・°磯打　登（京　大）
107. 長繊維漁網糸の摩擦に対する強さ—Ⅱ．……下崎吉矩（東海水研）
108. 網地の結節に就て ……近藤　仁（東水大）
109. 中層トロールに関する研究—Ⅴ．……井上直一・°小林喜一郎（北　大）
110. タール染及び無染サラン網を両落網に使用した時の漁獲量の関係について
……宮本秀明・°森　敬四郎（東海水研）
111. 揚り餡縄の性質について ……本多勝司（東水大）
112. 巾着網の漁獲性能に関する研究—Ⅲ．日向灘海区で操業している綿糸巾着網と
旭鱗巾着網との間の漁獲性能的比較 ……飯高勇之助（京　大）
113. サンマ棒受網漁業の漁獲性能 ……°井上　実（東水大）・渡辺佳一郎（千葉水試）
114. 漁獲の機構 ……吉原友吉（東水大）
115. 魚種による駆集網の駆集効果 ……草下孝也（東　大）
116. 水槽内における魚群の行動について……檜山義夫・草下孝也・°川津浩嗣（東　大）
117. 淡水魚の日周活動より見た漁法についての一考察 ……白石芳一（淡水研）
118. 網地の色彩が魚群の行動に及ぼす影響について．予報—Ⅴ．網地の色彩と網目の大きさ，
網糸の太さとの関係及びその他について……°小池　篤・神田献二（東水大）
119. 魚群探知機の記録から魚群の遊泳速度を測定する一つの試み（予報）
……川田三郎・°田原陽三・吉牟田長生（東海水研）
120. 魚群探知機の記録から見たバッチ網に対するカタクチイワシ群の行動について
……野々田得郎（三重大）

121. 東京湾におけるカタクチイワシの遊泳層について……°井上　実・小倉道男（東　水　大）
122. キハダマグロ Yellowfin tuna, *Neothunnus macropterus* の西部印度洋に於ける産卵について……中　込　　淳（神奈川水試）
123. 太平洋赤道水域産キハダの形態について……檜山義夫・°鉄　健司（東　　大）
124. サバの形態差について……檜山義夫・°高木健治（東　　大）
125. 若狭湾の中型・小型機船底曳網によるニギス・カレイ類漁獲量の頻度分布について……鈴　木　乙　彦（京　　大）
126. マグロ延縄の鈎獲分布からみたキハダ魚群の構造について……平　山　信　夫（東　水　大）
127. 近年のサンマ漁獲強度と単位努力当りの漁獲量の漁期間の変動……木　村　喜　之　助（東北水研）
128. 東北海区に於けるサンマ棒受網の単位努力当り漁獲量について……°久保雄一・安源之允・武藤康博（茨城水試）
129. 本邦産カタクチイワシの研究—Ⅰ．種族学的研究（2）……田　村　　修（長　崎　大）
130. 標識放流の基礎的研究……関　野　清　成（東　北　大）
131. 密度指数（densiiy index）と有効努力（effective effort）……田　中　昌　一（東海水研）
132. マイワシ資源量の変動に関する二，三の知見——特に 1941 年以降の激減について……粟　田　　晋（東海水研）
133. 漁獲量長年変動の動向と海況の関係……宇　田　道　隆（東　水　大）
134. 河床型とアユの密度……°水野信彦・川那部浩哉・宮地伝三郎・森　主一・西村　登・大串龍一（京大河川生態研究グループ）
135. 淵の型とアユの生活の型—Ⅱ．生息密度と関連して……°川那部浩哉・宮地伝三郎・水野信彦・森　主一・西村　登・大串龍一（京大河川生態研究グループ）
136. ダムの構築による河川型の変化とそれに応ずる漁獲努力量（アユ）の変化について……°小野寺好之（淡水研）・桜井　裕（神水指）
137. 的矢湾における冬期硅藻の増殖について……佐藤忠勇・°阿山多喜也・福島菊夫・楠木　豊（的矢養蠣研）
138. 赤潮プランクトンの生理生態学的研究—Ⅰ．直移動について……米田勇一・°吉田陽一（京　　大）
139. *Sagitta crassa* の生活史—Ⅳ．湾口部に於ける年間の出現状況……村　上　彰　男（内海水研）
140. 田辺湾のプランクトン群集の構造……山　路　　勇（京大瀬戸実験所）
141. 日本海及九州西海に於けるプランクトン層別横曳採集結果……元田　茂・°安楽正照（北　　大）
142. 珪藻量と水温及び塩素量との関係（予報）……上　野　福　三（海洋気象台）
143. 本邦産オキアミ類の生態学的研究—Ⅱ．1956 年夏季日本海に於けるオキアミ類の分布について……°小牧勇蔵・松江吉行（東　　大）
144. 日本近海のプランクトン沈澱量の分布……丸　茂　隆　三（気　象　庁）
145. 白駒池の湖沼学的研究……°門田定美・橋本仲司・木元清人・小久保清治（日　　大）
146. 懸濁質の組成について……°古川　厚・久岡　実（内海水研）
147. 海岸線近くの海底漂砂測定について……佐　藤　　修（北　　大）
148. 海水の酸素極大波抑制作用に関するポーラログラフ的研究—Ⅱ．抑制能測定装置の試作並びに陸奥湾海水の抑制能について……加藤健司・°山田信夫（北　　大）
149. 水中照度や水中光のスペクトル分布の測定上の二，三の問題について……°佐々木忠義（東水大）・渡辺精一・大柴五八郎・岡見　登（科　　研）
150. 層流管に依る曳航式（連続読み）塩分計について……黒　木　敏　郎（鹿　　大）
151. 飛行機から見た湖目の形状……木村喜之助・°黒田隆哉・北野清光（東北水研）
201. 魚類の耳石における Ca—45 の沈着について—Ⅰ．……入　江　隆　明（広　　大）
202. 与謝内海産マイワシの形態特に耳石について……橘　高　二　郎（神　戸　大）
203. ブリの成長に関する実験的研究—Ⅰ．……°村川五郎・畑中正吉（東　北　大）

204. 二・三のカレイ類の成長機構の解析……°佐藤裕二・小坂昌也・畑中正吉（東 北 大）
205. 二・三の魚の消化速度について……°狩谷貞二・白旗総一郎（東 北 大）
206. 鰹漁に於ける群発見率と漁獲について ……°狩谷貞二（東北大）・堀田秀之（東 北 水）
207. 建網漁場における魚群の生態……°野本義秀・小林新二郎（北　大）
208. 鱗の溝条の機能について—Ⅰ．カタクチイワシ（*Engraulis japonica* Houttuyn）
……近 藤 恵 一（東海水研）
209. カタクチイワシの成長—Ⅳ．鱗による年令査定……林 繁一・°近藤恵一（東海水研）
210. 魚類生態に関与する水中音響の基礎的研究—Ⅴ．魚類聴覚の限界に関する考察
……黒 木 敏 郎（鹿　大）
211. 魚類網膜の体錐電位と生態との関係 ……田 村　保（名　大）
212. 発生初期の水温が魚の脊椎骨数に及ぼす影響に関する実験的研究 ……板 沢 靖 男（名　大）
213. 稚魚の食性—Ⅰ．石狩湾におけるマサバ……飯塚 篤・°佐野 蘊（北 水 研）
214. マサバの食餌利用に関する研究—Ⅴ．
カタクチ餌料の転換効率に影響する温魚体の大きさ ……高 橋 正 雄（東 北 大）
215. サバとブリの食物利用過程の相違 ……畑 中 正 吉（東 北 大）
216. 魚類の視細胞に於ける活動電位の研究—Ⅱ．
ミクロエレクトロードで解析された種々の要素のタイプ ……小 林　博（水　講）
217. アリューシャン水域に於けるギンダラの仔稚魚 ……小 林 喜 雄（北　大）
218. 東京湾産マアナゴの脊椎骨数について……°高木和徳・小林良雄（東 水 大）
219. 日本産カサゴ魚類の種相互間ならびに属相互間の相関……°寺尾 新・木村正雄（宮 崎 大）
220. 佐世保湾に於けるカサゴ精巣熟度の変化 ……水 江 一 弘（長 崎 大）
221. ババガレイ生殖腺の成熟について ……笠 原 康 平（東北水研）
222. 三重県馬野川産アマゴに関する水産生物学的研究——生殖巣について
……°鈴木規夫・白石芳一（淡 水 研）
223. 金魚の索餌活動の年変化……°平田八郎・小林新二郎（北　大）
224. 金魚個体群の索餌活動……°小林新二郎・平田八郎（北　大）
225. 淡水魚卵の受精初期の変化——特に蛋白部分について ……浜 野　繁（北　大）
226. サクラマスの生活史の冬期に於ける血液性状の変化 ……久 保 達 郎（北　大）
227. 飼育に依るトラフグの幼期と天然成長 ……°藤田矢郎（めかり水族館）・庄島洋一（九大）
228. ハクレンの幼期 ……中 村 守 純（資 源 研）
229. 若年ウナギの内臓量について……°大家正太郎・江草周三（広　大）
230. ニジマス稚魚に及ぼすX線照射の影響—Ⅰ．索餌活動に及ぼす影響
……°小林新二郎・平田八郎（北　大）
231. 同　—Ⅱ．血液細胞の組成比にみられる変化
……結 城 了 伍（北　大）
232. 同　—Ⅲ．卵巣の長さと重量に及ぼす影響
……小林新二郎・°最上又平（北　大）
233. 同　—Ⅳ．精子形成に及ぼす影響 ……新 山 英 二 郎（北　大）
234. 金魚の幼魚の発生に対するチオウレアの影響……°本間義治・村川新十郎（新 潟 大）
235. 病源性水生糸状菌の生理・生態に関する研究—Ⅰ．……新崎盛敏・°三宅 真（東　大）
236. 濾紙電気泳動法に依る病態水産動物診断技法の研究—Ⅱ．……村 地 四 郎（広　大）
237. 養魚池におけるタマミジンコ *Moina macrocopa* Straus の冬卵の分布について—Ⅰ．
浮沼並びに冬卵の分布図の比較……°村上 豊・遠部 卓（広　大）
238. ミクロ・ウォームの培養について……狩谷貞二・°代田昭彦（東 北 大）
239. 餌料微生物の培養種保存法に関する研究—Ⅱ．……大島泰雄・°平野礼次郎（東　大）

240. 農薬ヂプテレックスによるイカリ虫防除について……笠原正五郎（東大附属実）
241. フグの養殖に就て……日下部台次郎（広　大）
242. 鹹水魚類の養成に関する研究—Ⅱ.
養成ハマチの夏秋季の大量斃死現象とその原因について……原田輝雄（近畿大）
243. 養魚密度と魚の成長……川本信之・井上義雄・°中西捨吉（三重大）
244. 植物プランクトンの繁殖生理よりみた養鰻池（その問題点と研究経過について）
……°佐野和生・松江吉行（東　大）
245. 養鰻池における動物性プランクトンの動きと水変り……伊藤　隆（三重大）
246. 養鰻池における施肥と水変り……°伊藤　隆・岩井寿夫（三重大）
247. 養殖マス類の人工採卵改善に関する研究—Ⅲ. 生殖巣の成熟過程と排卵機構について
……稲葉伝三郎・°野村　稔（東水大）
301. アオノリ類の一種（*Blidingia sp.*）の生活史について……平野和夫（東北水研）
302. ヒトエグサのタネ場と潮流との関係について……喜田和四郎（三重大）
303. ワカメの生態に関する研究—Ⅲ. ワカメ葉体の発芽・生長について（1）
……斎藤雄之助（東大水実）
304. ワカメ投石事業の群落学的考察—Ⅰ.……片田　実（東水大木更津実習所）
305. 伊豆半島における最近の天草生産について
……川名　武（東海水研）・稲葉繁雄・°山崎　浩・大須賀穂作（静岡水試）
306. クロバギンナンソウ着生帯に於ける海藻の Succession……福原英司（北水研）
307. 三重県産カハノリに就いて……瀬木紀男（三重大）
308. ノリの胞子の着生と初期発生について……須藤俊造・°梅林　脩（東海水研）
309. 東京湾養殖ノリの種類について—Ⅳ.……須藤俊造（東海水研）
310. アサクサノリの培養に関する研究—Ⅰ. 物理的条件に対する吟味
……°岩崎英雄・松平近義（東北大）
311. 同—Ⅱ. 化学的要因-金属イオンに対する考察……°岩崎英雄・松平近義（東北大）
312. アサクサノリの薬害と塩分との関係について……野沢治治・野沢ユリ子（東　大）
313. アサクサノリ糸状体の病害について（予報）……野沢治治・野沢ユリ子（東　大）
314. アサクサノリの癌腫病に関する研究—Ⅳ. 核酸含量の特異性について
……片山輝久・°藤山虎也（広　大）
315. 愛知県伊川津湾海苔場における施肥の効果について……松江吉行・°斎藤雄之助（東大水実）
316. 海苔の成長の環境化学的研究—Ⅰ. 神奈川県長井海苔場の水質について
……丸山武男・深井麟之助・°小島静枝（東海水研）
317. 海苔の成長の環境化学的研究—Ⅱ. 環境の反映としての海苔生体の無機成分の分析（予報）
……深井麟之助・°塩川文子（東海水研）
318. *Hatschekia* の2新種について……椎野季雄（三重大）
319. スゴカイ（*Diopatra neopolitana* Della Chiaje）の発生・生長とその生産について
……大島泰雄・°崔　相（東　大）
320. 松島湾に於ける底棲動物の垂直分布について……°吉田専治・奥田泰造（東北水研）
321. 陸奥湾に於ける大形底棲動物のくろしお号による観察結果について
°田村　正・井上直一・富士　昭（北　大）
322. ウニの増殖に関する基礎研究—Ⅰ. バフンウニの生殖腺重量について
……大島泰雄・°田中二良・石渡直典（東　大）
323. 東京湾産シャコの群成長について……久保伊津男（東水大）
324. エビ日週性の棲み場による違いについて……篠岡久夫（内海水研）
325. 茨城県産サバエについて……藤本　武（茨城水試）

326. 涸沼川におけるヤマトシジミの分布と殻形の変異について
……°原田和民・津田信義・小室博彦（茨城水試）
327. 海産腹足類4種（カニモリガイ・カゴメガイ・シラゲガイ・クダマキガイ）の
卵仔に就いて……網尾　勝（水　講）
328. アゲマキの初期生活史……吉田　裕（水　講）
329. アサリ生殖巣についての二・三の組織学的観察……高　良夫（長崎大）
330. ウバガヒ *Mactra* (*Spisula*) *sachalinensis* Schrenck の生殖細胞の季節的変化
……和久井卓哉（北水研）
331. ヤマトシジミ幼貝の集合現象と体液浸透濃度調節作用
集団形成過程における個体間相互関係……山本護太郎（東北大）
332. ヤマトシジミの活力に及ぼす塩分濃度の影響……富士　昭（北　大）
333. アサリを主とする海産二枚貝の呼水量・摂餌量に及ぼす濁りの影響について
大島泰雄・°千葉健治（東　大）
334. 室蘭祝津に於る二枚介の浮游性稚介及び底棲稚介について……林　忠彦（北水試）
335. シロチョウガイの生態について……猪野　峻（東海水研）
336. 茨城県下より移殖された朝鮮蛤について（予報）……森　喜一・日吉春一・°山崎　浩（静岡水試）
337. 浅海養殖生産性の生物学的研究—Ⅷ．カキの沖出し試験結果に就いて…古川　厚（内海水研）
338. 1955 年夏千葉市地先に起きた貝類の異常斃死現象
……°菅原兼男・内田　晃・沢田　尚（千葉水試）
339. ヒトデの成長と食物消費（予報）……小坂昌也（東北大）
340. アコヤガイ増殖に関する研究—Ⅴ．アコヤガイ外套膜細胞片の形状別による
真珠質分泌量と欠点珠の出現率について……°小竹子之助・河村光保（徳島水試）
341. 同　—Ⅵ．うすまき真珠の出来る原因について
……°小竹子之助・河村光保（徳島水試）
342. 真珠の光沢と巻きの厚さについて……阿山多喜也（的矢養蠣研）
343. 真珠の品質と養殖期間中における明るさとの関係
……渡部哲光（三重大）・°阿山多喜也（的矢養蠣研）
344. 水質汚濁の生物学的判定法について．Brine shrimp (*Artemia salina L.*)
に対する急性毒の作用（続報）……°大久保勝夫・大久保孝子（東海水研）
345. 静岡県岳南紙パルプ工業地帯に於ける河川及び沿岸水域の水質汚濁現況について
……多賀信夫（東　大）
346. 致死濃度以下の農薬パラチオンが魚類に及ぼす影響について
……松江吉行・遠藤拓郎・°田端健二（東　大）
347. 薬物に対する魚類の嫌忌濃度測定の為の漸進稀釈嫌忌槽……°石尾真弥・富山哲夫（九　大）
348. 有明海に於ける重要エビ漁場のパラチオン流出濃度——定量法と定量結果
……°石尾真弥・富山哲夫（九　大）
349. 放射能雨による河川水と河口の海苔との汚染調査……竹下伊佐雄・角田俊平（広　大）
350. $Zr^{95}(Nb^{95})$ の魚体内への転移に関する研究……富山哲夫・°小林邦男・石尾真弥（九　大）
351. 魚類の放射化学的研究—Ⅰ．経口的並びに腹腔内注射投与による P^{32} の
魚類体内組織への転移について……土屋靖彦・°中野智夫（東北大）
352. 放射性汚染魚に関する研究——1956 年核爆発実験による汚染魚の放射化学的研究
……河端俊治・°三浦利之・立川　俊（予　研）
353. 西部太平洋及びマグロ漁場における放射能の検索結果について
……金森政治・黒木敏郎・°盛田友弌（鹿　大）
354. 南太平洋におけるマグロ類の放射能汚染調査—Ⅱ．

……佐伯誠道（東大）・°横山　浩（輸出品検査所）・森　高次郎（東　大）
355. 1956 年核爆発実験による放射能汚染魚の放射性物質—Ⅲ．Cd^{113} m について
……°白井和雄・佐伯誠道・森　高次郎（東　大）
356. 同—Ⅳ．汚染メバチの放射性元素……°佐伯誠道・白井和雄・森　高次郎（東　大）
357. 合成樹脂製濾過坂による放射能物質の除去……関根　隆（東水大）・鈴木重夫（東京衛材研）
358. 核分裂生成物による水産物の汚染防禦並びに除去に関する研究—Ⅱ．
魚類についての Ca^{45} による汚染の防禦並びに除去…富山哲夫・°小林邦男・石尾真弥（九　大）
401. 水産動物肉蛋白のポーラログラフ的研究—Ⅰ．……菊池武昭・岡田郁之助（東水大）
402. 貝類蛋白質の研究—Ⅳ．熱非凝固区分について……馬場春夫（国立栄養研）
403. 貝類蛋白質の研究—Ⅴ．中腸腺及び晶杆の蛋白質について……馬場春夫（国立栄養研）
404. “洗い”の現象に関する研究—Ⅸ．水漬の影響について—その 2
……°山本常治・野口栄三郎（日本海水研）
405. 乾燥による魚肉蛋白質の変性について—Ⅱ．抽出蛋白の粘度の変化
……右田正男・松本重一郎（東海水研）・°鈴木たね子（西海水研）
406. イカ筋肉アクトミオシンの特性について……°松本重一郎・秋葉明子（東海水研）
407. 魚類血液の生化学的研究—Ⅶ．血清蛋白質組成の時期的変化について…斎藤　要（鹿　大）
408. 魚類血液の生化学的研究—Ⅹ Ⅲ．
軟骨魚の成魚と幼魚の血清蛋白質組成にみられる特性について……斎藤　要（鹿　大）
409. 鮭鱒類のヘモグロビンについて……松浦文雄・°橋本周久（東　大）
410. タラバガニのヘモシアニンに就いて……°野中順三九・徳広　真（東水大）
411. 普通肉と血合肉の生化学的研究—Ⅲ．コイ肉の高イオン強度抽出物の電気泳動
……富山哲夫・°黒木俊一（九　大）
412. 冷凍魚肉の酵素学的変研—Ⅲ．……小野豊樹・永山文男（東水大）
413. 魚類の肉質変化に関する生化学的研究—Ⅹ．血合肉と普通肉にみられる
Proteolytic activity の相違について……°鮫島宗雄・斎藤　要・日高富男（鹿　大）
414. 魚類の肉質変化に関する生化学的研究—Ⅺ．筋肉中のアデニール酸脱アミノ酵素について
……日高富男・高田幸二・°鮫島宗雄（鹿　大）
415. 結晶鯨インシュリン—Ⅲ．……斎藤恒行・石原義雄・°伊藤祐三・藤野政彦（北　大）
416. 結晶鯨ペプシン—Ⅷ．……斎藤恒行・°石原義雄・伊藤祐三・藤野政彦（北　大）
417. 幽門垂酵素による筋肉の分解，特にアンモニア生成について……柏田研一（鹿　大）
418. 水産動物肉に関する研究—XXXVI．エソ肉の凍結貯蔵中の変化について
……°清水　潮・清水　亘（京　大）
419. 魚類筋肉の燐酸化合物に関する研究—Ⅲ．
魚類筋肉内の酸可溶性燐酸化合物の環境変化に伴う変動について……中野智夫（東北大）
420. 水産動物筋肉中の有機燐酸化合物に関する研究—Ⅵ．
凍結貯蔵中に於けるＩＭＰの変化に就いて……斎藤恒行・°新井健一（北　大）
421. ねり製品の足に対する澱粉の補強効果—Ⅲ．アミローズアミロペクチンの影響
……°岡田　稔・山崎惇子（東海水研）
422. ねり製品の足に対する澱粉の補強効果—Ⅳ．塩化ビニール，海砂によるモデル実験
……°岡田　稔・山崎惇子（東海水研）
423. かまぼこに於ける蛋白，油，水系の研究—Ⅲ．魚肉摺身と乳化について
……池内常郎・清水　亘（京　大）
424. かまぼこの足について—Ⅹ Ⅲ．魚肉蛋白の溶解性について……清水　亘・°志水　寛（京　大）
425. かまぼこの足について—XIV．やゝ濃厚な魚肉 Suspension の粘度
……清水　亘・°志水　寛（京　大）

426. 魚肉ソーセージに関する研究—Ⅳ．味落ちについて
……清水　亘・上野三郎・日引重幸・遠藤金次・°高木一郎・横山理雄（京　大）
427. 魚肉ソーセージに関する研究—Ⅴ．ケーシングの結び目とピンホールからの細菌汚染について……清水　亘・上野三郎・三谷隆司・水野博雄（京　大）
428. 酵素作用による魚肉鮮度の測定—Ⅰ．コハク酸脱水素による鮮度の測定—（1）測定方法について……福田博業（宮崎大）
429. 酸素作用による魚肉鮮度の測定—Ⅱ．コハク酸脱水素による鮮度の測定—（2）鮮度の表示方法について……福田博業（宮崎大）
430. 揮発酸の溜出比による鮮度判定法の研究—Ⅷ．遊離状揮発醗の形態について
……浅川末三（広　大）
431. 高温減圧蒸溜法による魚肉の揮発性物質の定量……富山哲夫（九　大）
432. タラバガニの鮮度と pH 値について……山田明男（日水研究所）
433. オクトピンの坂口反応について（予報）……°麓　禎康・谷田祐一（神戸大教育学部）
434. 腐敗過中程に於けるイカ肉成分の変化について（特に有毒物質の産生について）
……河端俊治・°俣野景典（予　研）
435. 魚介類とボツリスムス—Ⅰ．魚介類におけるボツリヌスE型菌の発育条件について
……°安藤芳明・井上勝弘（北海道衛研）
436. 腸球菌に関する研究—Ⅲ．腸球菌の栄養要求……堀江　進（東水大）
437. サメ肉腐敗の微生物化学的研究—Ⅳ．分離菌の尿素分解能に及ぼす抗菌剤の影響（その1）
木村喬久（北　大）
438. 電気殺菌法の研究—XIX．細菌胞子の加熱処理における2・3の防腐剤の効力について
……清水　亘・°上野三郎（京　大）
439. 電気殺菌法の研究—XX．細菌胞子の加熱処理における天然有機高分子物質による防腐剤の静菌力減少について……清水　亘・°上野三郎（京　大）
440. 複合阪腐剤の魚貝類に対する鮮度保持に関する研究……鉄本総吾（東海水研）
441. マグロ漁船の漁獲物の品質と漁撈条件……横山　浩（農林省輸出品検査所）
442. 蒲鉾の鮮度保持に関する研究——Fradiomycin の防腐効果
……米　康夫・°三ケ尻和男・富山哲夫（九　大）
443. Chlortetracyclineによるマグロの鮮度保持について…°米　康夫・三ケ尻和男・富山哲夫（九　大）
444. 魚肉中のCTC定量法としての Pad-plate assay 法の検討
……米　康夫・°三ケ尻和男・富山哲夫（九　大）
445. ニンヒドリンによるアミノ酸の定量——Cocking 法に対する二・三の吟味
……°須山三千三（東水大）・鴻巣章二（東大）
446. 軟体動物成分に関するポーラログフ的研究—Ⅱ．還元波に関する研究
……小坂部　勇・福島　清・菊池武昭・°岡田郁之助（東水大）
447. トリメチルアミンの定量法に就いて——Dyer 法の検討……橋本芳郎・°岡市友利（東　大）
448. 水産動物のエキス成分—Ⅱ．スルメイカのエキス成分について
……森　高次郎・°鴻巣章二・秋山明子（東　大）
449. 魚類肉蛋白のシスチン含量について……森　高次郎・松本昭二・°鴻巣章二（東　大）
450. 函館産カレイ類の品質—Ⅵ．試食調査による品質の判定……村田喜一・°大石圭一（北　大）
451. 函館産カレイ類の品質—Ⅻ．品質とエキスアミノ酸との関係
……村田喜一・°大石圭一・飯田　優（北　大）
452. 魚介肉エキスのアミノ酸組成について—Ⅰ．……伊藤啓二（広　大）
453. 水産動物肉に関する研究—XXXV．白身魚類の血合肉のエキス窒素について
……°清水　亘藤田真夫・遠藤金次（京　大）

454. 魚肉の醱酵処理中のアミノ酸の消長……星野直司（食糧研）
455. 魚介類エキスの炭水化物に関する研究（予報）……土屋靖彦・°工藤英郎（東北大）
456. 魚類の変質とカルボニル体の消長—Ⅵ.
魚肉中揮発性カルボニル体の生成に対する pH の影響……太田冬雄（鹿大）
457. 魚類の変質とカルボニル体の消長—Ⅶ. 蒲鉾の変敗に伴うカルボニル体の消長
……太田冬雄（鹿大）
501. クサフグ発生中のフグ毒量の変化……°須山三千三・宇野寛（東水大）
502. 魚肉の褐変に関する研究—Ⅰ.……小野豊樹・°永山文男（東水大）
503. エビ類の黒変に関する研究—Ⅲ. エビ類黒変とその阻害作用に就いて
……°柿本大壱・金沢昭夫（鹿大）
504. エゾワスレ貝中のコリン・エステル……°浅野元一・伊藤正雄（東北大）
505. 水産動物燐脂質に関する研究—XⅢ. イワシ鯨脳より得た phosphatidyl serine 及び
phosphatidyl ethanolamine について……座間宏一・°五十嵐久尚（北大）
506. 水産動物燐脂質に関する研究—XⅣ. イワシ鯨脳より得たイノシット含有脂質について
……座間宏一・°五十嵐久尚（北大）
507. 水産動物燐脂質に関する研究—XV. サバ筋肉及び肝臓の燐脂質の分布について
……°五十嵐久尚・座間宏一・片田宗男・羽田野六男（北大）
508. 各種二枚貝杆晶体の成分について……橋本芳郎・°藤田孝夫（東大）
509. 塩乾サンマの臭気成分について……安藤一夫・°野中順三九・赤木俊夫（東水大）
510. あめいかの悪臭酸について……°山西貞・梶川靖子（お茶の水大）
511. 魚類表皮の青緑色々素の研究—Ⅳ. 2, 3 の呈反応及び Paper chromatography に於ける
ichthyoverdin と biliverdin 及び bilirubin との比較……土屋靖彦・°野村正（東北大）
512. 水産動物の色素に関する研究—Ⅵ.（その２）マンヂュウボヤの色素について
……西堀幸吉（ノートルダム清心女子大学）
513. 養魚餌料蛋白質のアミノ酸組成について……荻野珍吉（東水大）
514. カツオ内臓の飼料化に関する研究—Ⅱ. 消化条件の相異による V•B_{12} 量の変化
°弟子丸修・柏田研一・柿本大壱（鹿大）
515. 淡水魚の V•A_1 及び V•A_2—Ⅳ. フナに対する V•A_1 の投与（２）
……°秦満夫・大西登史良（東北大）
516. 養殖ウナギの餌料の改善について……°東秀雄・平尾秀一・山田允阿弥・菊池嶺（東海水研）
・野口博・角皆英明（静岡水試浜名湖分場）
517. カツオ幽門垂中の *Leuconostoc citrovorum* に対する新因子について
°柿本大壱・金沢昭夫（鹿大）
518. 魚皮の水溶性ビタミン……東秀雄・°村山繁雄・梁瀬正明（東海水研）
519. 魚類肝臓のビタミンB群（特に B_6, B_1）……東秀雄・村山繁雄・°梁瀬正明（東海水研）
520. 海産物中の葉酸及びその類似物質について……°金沢昭夫・柿本大壱（鹿大）
521. 海水中のビタミン B_{12} に関する研究—Ⅲ. 海水の B_{12} の時刻による変化
及び湖水の B_{12} の垂直分布……°柏田究一・柿本大壱・川越一徳（鹿大）
522. 肝臓中の植物発育因子に関する研究——アオウキクサに対する発育促進効果
……富山哲男・米康夫・°津田厚（九大）
523. サバ，マグロ類等にみられる新カロチノイドについて……°平尾秀一・菊池嶺（東海水研）
524. 淡水及海産魚に於ける黄色カロチノイドの分布について……°平尾秀一・菊池嶺（東海水研）
525. カワヤツメ消化管内のビタミンAについて……山田允阿弥（東海水研）
526. ビタミンAの大量給与試験—Ⅰ. A過剰毒の阪止方法について……東秀雄・°金田高志（東海水研）
527. ビタミンAの大量給与試験—Ⅱ. A大量給与時の白鼠体中のAの消長

……東　秀雄・°平尾秀一（東海水研）

528. アブラザメ肝油不鹸化物の検索（その2）——高級アルコール区分のクロマト分離
武藤清一郎・山村弥六郎（東北水研）

529. ビタミンAの存在状態に関する研究—Ⅳ．
アブラザメ肝臓中に於けるメラニン色素と星細胞との関係……山村弥六郎（東北水研）

530. 肝油の濃縮に関する研究—Ⅷ．アルミナー珪酸系化合物による濃縮について（その2）
稲垣　誠（東工大資源化学研）

531. 水産物に加えられた酸化防止剤の定量に関する研究—Ⅰ．
BHAの定量法と妨害物質の検討……°外山健三・中井迪夫（東水大）

532. 魚類血液による脂肪酸の酸化について……°清水千秋・福原忠信（長崎大）

533. オキメダイ *Cubiceps gracilis* 油について……金田尚志・°石井清之助（東海水研）

534. サツマ揚げ用油に関する研究……金田尚志（東海水研）・°田中　実（関東有機）

535. *Euphausia* sp. 油脂の脂肪酸成分……°佐伯誠道・方土珍（東　大）

536. 共軛脂肪酸に関する研究—Ⅳ．共軛化魚油の栄養価と共軛酸のネズミ体各部への分布
……°鹿山　光・土屋靖彦（東北大）

537. 共軛脂肪酸に関する研究—Ⅴ．共軛脂肪酸の魚類脂肪代謝研究への応用（予報）
……°鹿山　光・土屋靖彦（東北大）

538. 抹香アルコールの研究—Ⅴ．4成分系組成計算法の信頼性について
……大倉俊一・広井　治（日水研究所）

539. 抹香アルコールの研究—Ⅵ．抹香脳油及び皮油アルコール組成の個体差
……大倉俊一・°広井　治（日水研究所）

540. ツルシラモ及びエゴノリよりの寒天について……°小島良夫・松本　巍（東工大資源化学研）

541. 寒天ゾルの粘度について……谷井　潔（東北水研）

542. 宮崎県青島産紅藻類の構成糖について……中村武彦（宮崎大）

543. キリンサイ *Euceuma spinosum* (L.) J. Ag. 粘質物に関する研究—Ⅴ．
構成糖組成に関する研究……中村武彦（宮崎大）

544. 海藻の栄養化学的研究—Ⅰ．アサクサノリのアミノ酸に就いて…°佐々木　劭・土屋靖彦（東北大）

545. 海藻に関する化学的研究—Ⅻ．アナアオサ，マコンブ，アサクサノリ，
クロバギンナンソウのエキス成分……村田喜一・°高木光造・粟山光央（北　大）

546. ウルシグサに関する研究—Ⅰ．……斎藤恒行・°辻野　勇（北　大）

547. 海藻の揮発成分に関する化学的研究—ⅩⅢ．コンブ *Laminaria sp.* の揮発成分
……片山輝久（鹿　大）

548. 海藻の揮発成分に関する化学的研究—ⅩⅣ．揮発成分による海藻の立体的分類（予報）
……片山輝久（広　大）

549. アサクサノリの栄養代謝に関する研究……金沢昭夫（鹿　大）

550. オッテゼン式冷凍法におけるブラインの腐敗とその防止法—Ⅰ．
……°谷川英一・富吉達夫（北　大）

551. 魚皮鞣製の基礎的研究—Ⅱ．魚皮の可溶性窒素溶出に対する石灰漬の影響
……°越智通秋・西元諄一・永吉秀夫（鹿　大）

552. 鰹節原料とするカツオの電気的加熱による脱脂について……鈴木康策（東水大）

553. カニ罐詰の冷却方法及び貯蔵温度とストラバイト生成との関係について
……山田明男（日水研究所）

554. 魚肉水分の簡易定量法の研究—Ⅲ．比色定量法について……土屋靖彦・°佐藤善夫（東北大）

プランクトン　シンポジウム

（日本プランクトン研究連絡会）

日　時：　4月2日（火）　12.30～15.30
場　所：　気象庁中村記念館（時計塔の向い）
主　題：「海流，水塊などの指標としてのプランクトン」

1. Limnocalanus の培養と生活史（指標性に関する基礎的問題を中心として）
……松　平　近　義（東北大）
2. 外洋に於ける沿岸起源のプランクトンの分布 ……鬼　頭　正　隆（気象庁）
3. 対島暖流の指標プランクトン ……小久保清治（日　大）
4. 低塩分浮游性毛顎類の指標種としての価値 ……村　上　彰　男（内海水研）
5. 有鐘繊毛虫類の指標プランクトンとしての価値 ……羽　田　良　禾

終了後，約2時間，懇談会を行う予定

水産増殖シンポジウム

（水産増殖談話会）

日　時：　4月5日（金）　13.00～17.00
場　所：　東海区水研　第1会議室
主　題：「採苗に関する諸問題」
……貝類その他・海藻類（アサクサノリを除く）……

水産生物環境シンポジウム

（日本水産学会・日本海洋学会）

日　時：　4月7日（日）　13.30～17.30
場　所：　東海区水研　第1会議室
主　題：「水産資源変動と環境」

1. 緒　論（環境論的概説）……宇　田　道　隆（東水大）
2. 北洋水産資源（ニシン・サケマス・イカ等）の変動と環境
……末　　定（北水研）
3. サンマ・カツオ資源の変動と環境 ……木村喜之助（東北水研）
4. イワシ類資源の変動と環境 ……中井甚二郎（東海水研）
5. マグロ類資源の変動と環境 ……矢　部　　博（南海水研）
6. 水産生物資源の消長バランス ……花　岡　　資（内海水研）

（講演時間は各 30 分，討論は各講演後 10～20 分）

○4 月理事会

1. 開催日　昭和 32 年5月6日
2. 場　所　東京水産大学会議室
3. 出席者　会長，理事 26 名
　　列席者　編集長，関東支部長
4. 会長挨拶
5. 議　事

a. 団体会員の取扱に就て
会則改正にともない，若干取扱上不明確なものがあるが，事務的にのみ処理せず，充分了解を得てすることにした。

b. 刊行費に関する文部省補助金削減に対する方策
文部省から決定通知のあつた後，事務当局で具体的に対策を立案する。

c. 会誌への広告の件
外部から広告を集める事は，広告業者にまかせる。表紙裏利用，色紙を用いることも認めた。

d. 新入会申込者中 38 名を承認した。

6. 報　告
会則改正に依り，追加役員として評議員 20 名，編集理事 12 名の氏名を報告した，(本号雑録昭和 32 年度役員及委員欄に記載)

日本農学進歩年報第 4 号の発刊について

日本学術会議第六部と日本農学会の共同編集により 1955 年に発表された農学関係の報文題目を全部集録，総頁 331，中水産学編は 26 頁をしめる。価格 500 円，申込所は東大農学部内日本農学会。ななお水産部門だけの抜刷も近刊の予定。

Japan Science Review Biological Sciences No. 6 の発刊について

日本農学会，日本動物学会，日本植物学会，遺伝学会，文部省学術情報室の共同編集により，国内で 1955 年に発表された生物学関係報文の英文題名と一部の論文の英文要旨をのせる。総頁 230 頁.，価 600 円。東大農学部内　財団法人農学会刊行。　(新崎記)

日本水産学会秋期大会開催予告

昭和 32 年度日本水産学会秋期大会を次の通り開催致します。

1. 期　日　昭和 32 年 10 月 9，10，11 日
2. 場　所　北海道函館市港町　北大水産学部
3. 日　程　10 月 9，10 日一般講演　10 月 11 日シンポジウム
4. 参会申込　8 月 31 日迄
但しシンポジウム開催希望の方は，演題並びに責任者を記入し，5 月 31 日迄に申込み下さい。
5. 参会申込先　函館市港町　北大水産学部内　日本水産学会秋期大会準備委員会

詳細は追つてお知らせ致します。

日本水産学会秋期大会委員長　田　村　　正
同　準備委員長　谷　川　英　一

T.S.K 株式会社 鶴見精機
THE TSURUMI SEIKI KOSAKUSHO CO., LTD.
No. 1506, Tsurumi-chi, Tsurumi-ku,
YOKOHAMA, JAPAN
The Synthetic Maker of the Oceanographic Instruments and the Marine Instruments.

PAT.
T.S デプスレコーダ
付ナンセン採水器

T.S—デプスレコーダをナンセン採水器に取付ければ採水器が海中に入ると同時に記録を始め採水器が顚倒した瞬間（単に採水器の深度でなく採水器が顚倒した時）の深度を正確に記録し引上げ直後にスケールを当てれば拡大して読取り得らる。
本器に依て海中で鋼索の傾斜如何に拘らず採水深度は精確に測定される。従来の船上で鋼索の傾斜角度を測り深度を求むる方法は完全とは云えない。
精度 10—100m 用で ± 0.5m 以内 600m 用 ± 2m 以内。従来使用中の採水器にも取付簡単であり。採水器の作動に何等の支障もない。

昭和三十二年五月二十日 印刷
昭和三十二年五月二十五日 発行
第二十三巻 第一号
本号定価 130 円（送料別）

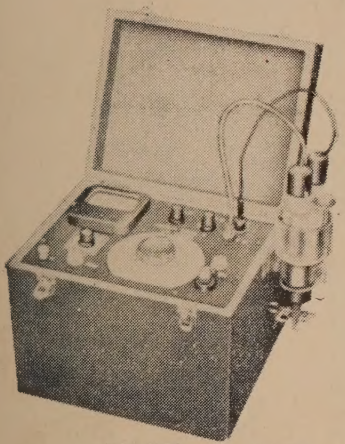
編集兼発行者 松江吉行
東京都港区芝海岸通り6丁目 東京水産大学内
発行所 日本水産学会
東京都港区芝海岸通り6丁目 東京水産大学内
振替口座 東京 59529番

印刷者 篠原収二
印刷所 東海出版印刷株式会社
発売所 東海出版印刷株式会社
東京都中野区江古田3の1223
電話中野(38)4101・9108

OKAMOTO MODEL PG

Glass Electrode pH Meter

硝子電極pHメーター（特許 第217952号 第217310号）



規　格

1. 測定範囲	0～14*pH*	2. 附属品	
最小目盛	0.1 *pH*	硝子電極 基準電極	1 組
測定精度	0.02*pH*	標準緩衝液	中性酸性 各 500CC
被検液必要量	10CC	基準電極液	100CC

御申込次第カタログ進呈

測定範囲　0～14*pH*　　最少目盛　0.1*pH*　　測定精度　0.02*pH*
携帯至便　操作簡単　　（迅速正確），価格低廉　　電源電池の消耗僅少
標準型　高 210m.m.　巾 270m.m.　奥行 220m.m.　重量 3.5kg　価格 46.000円

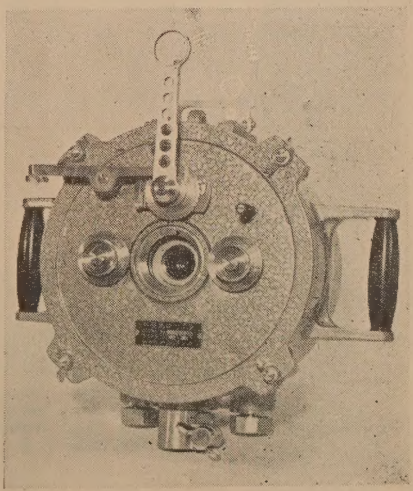
藤井科学器械株式会社　東京都千代田区神田富山町二十五番地　電話神田（25）6764番　東京 19963

科研·水中カメラ

この水中カメラは直径 22 cm，高さ 16 cm の円筒形の耐蝕性軽金属の水密ケース内に 35 mm 判カメラおよびその附属部品が納めてあり，外部より絞り，距離の調整，フイルムの捲取りならびにシャッター押ボタンの操作が出来るようになつている。

なお必要に応じ光源としてフラッシュガンを備えシャッターと同調して発光させることができる。

またこの水中カメラは懸吊用附属装置を取付けて船上より遠隔制御により撮影することも出来る。重量は空気中で約 7kg で，水中では潜水者が容易に使用できる程度の重さ約 0.9kg になる。



価格　¥ 155,000.00

株式会社 科学研究所

東京都文京区駒込上富士前町 3 1

電話大塚（94）1131～1139 6211（製品課直通）

ウノサワ

UIW

主要製品

渦巻タービンポンプ
空気ガス圧縮機
真空暖房ポンプ
コンデンセーションポンプ
クランク動各種ポンプ
空気力輸送機
汽動ポンプ
真空ポンプ
ルーツブロワー
ギヤーポンプ

株式会社 宇野沢組鉄工所

本社及渋谷工場　東京都渋谷区山下町62番地
電話　白金(44)2211～4
玉川工場　東京都大田区矢口町945番地
電話　蒲田(73)2406